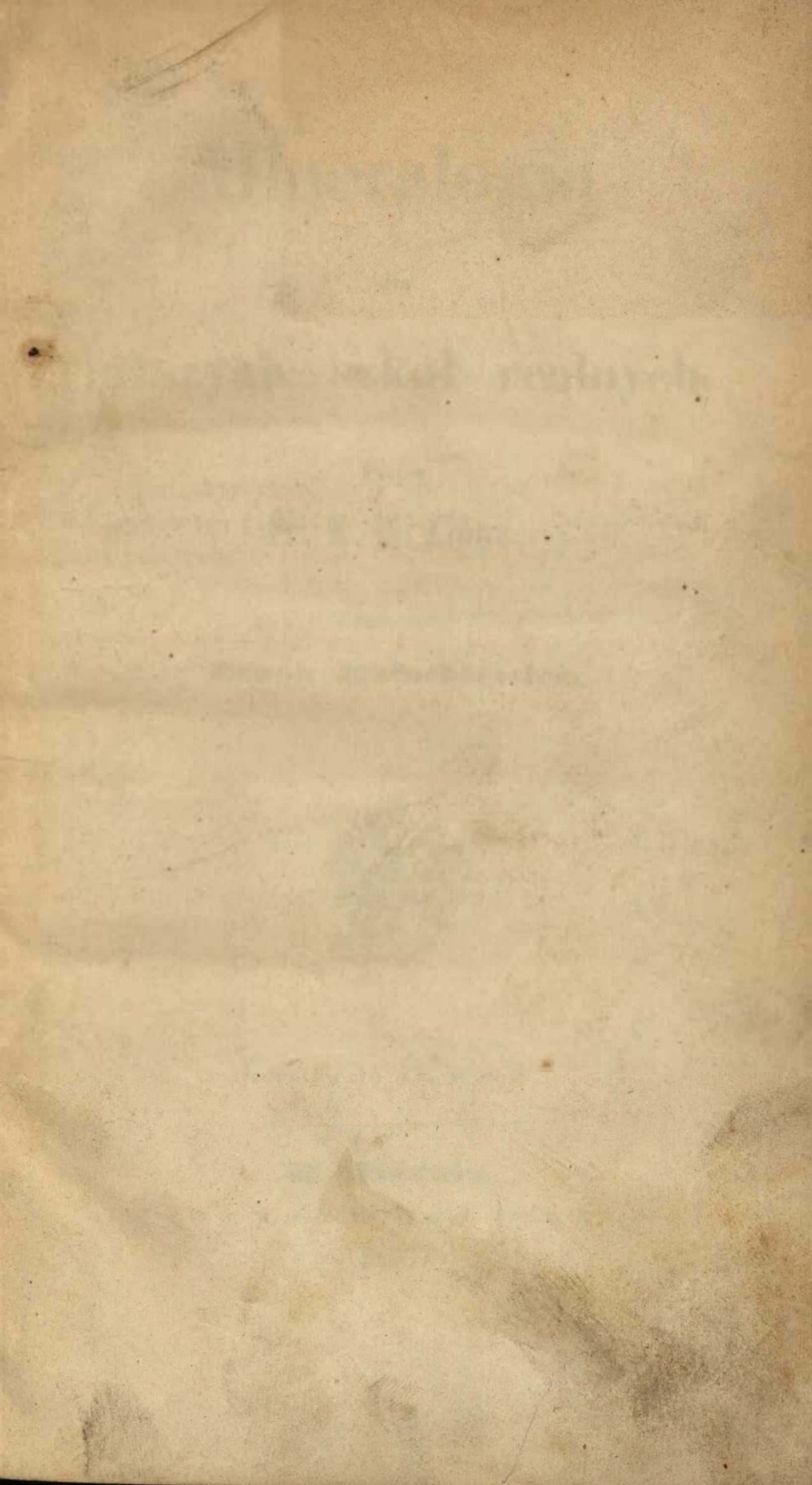
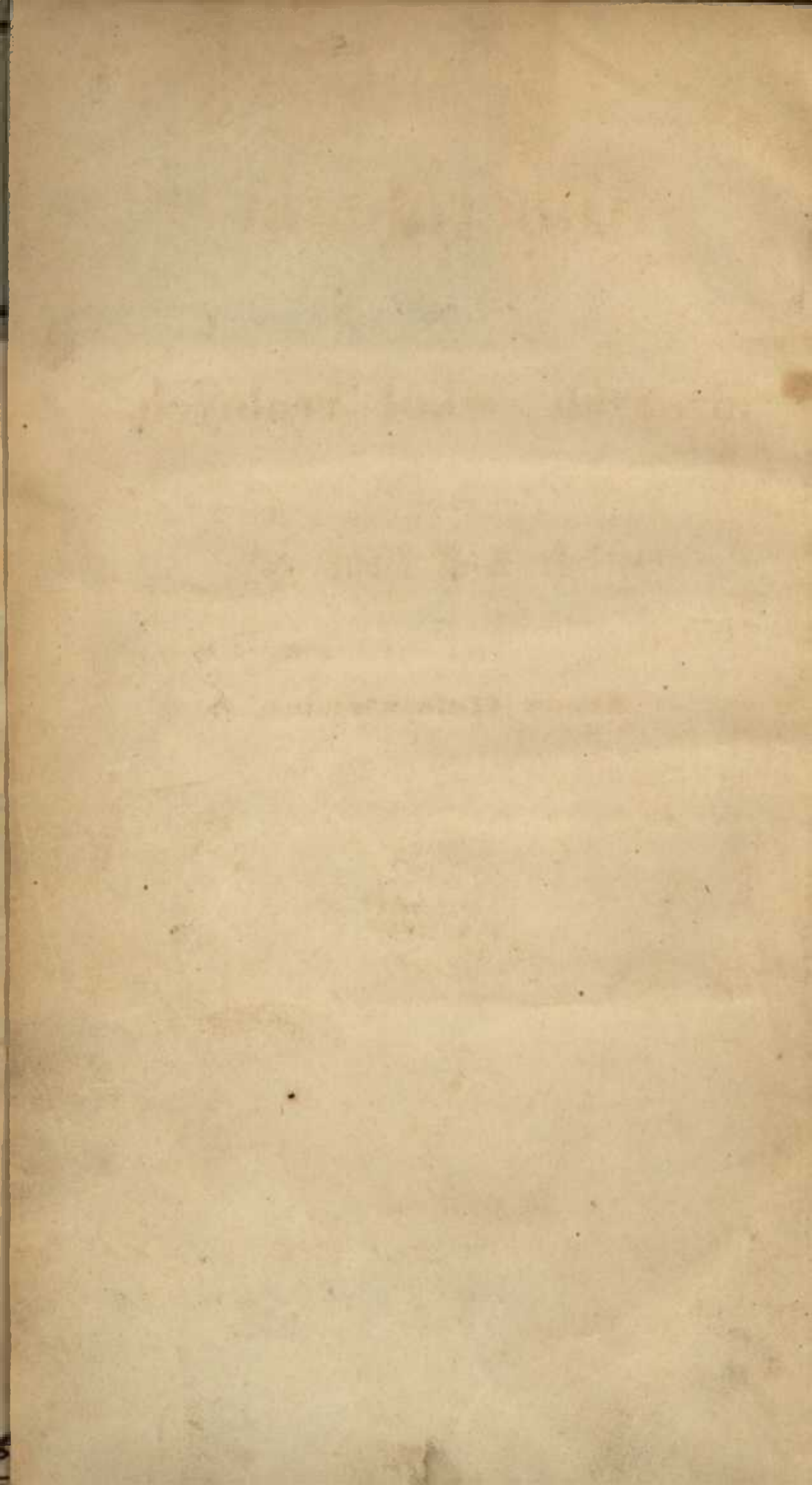






Mineralogia

dla

niższych szkół realnych.

Przez

Fr. X. M. Zippe.

Tłomaczył

Zenon Hałatkiewicz.



Kosztuje 14 kr. w m k.

W Wiédniu.

W c. k. składzie książek szkolnych

1857.

W szkołach publicznych używane być mają tylko książki *przepisane* i stemplem wydawnictwa książek szkolnych opatrzone, wyjąwszy upoważnienie szczególne Ministerstwa Wyznań i Oświécenia, nie dozwala się téż przedawania tych książek w *cenach wyższych jak na tytule wymieniono.*

Królestwo mineralne
(das Mineralreich).

Minerały są nieżywotnemi, nieorganicznemi istotami.

Wszystkie zmiany, które u zwierząt i roślin w skutek działania siły żywotnej się okazują, nie znajdują się wcale w minerałach. Minerały nie rosną tak jak istoty organiczne przez rozwijanie się w rozliczny sposób ich części od wewnątrz ku zewnątrz, one powiększają się tylko przez układanie się i osadzanie jednorodnych cząstek od zewnątrz ku wewnątrz; to działanie możemy uważać przy krystallizacyi jakiejkolwiek soli albo przy tworzeniu się sopla lodu. Niekiedy powstają przez osiadanie jednorodnych cząstek jednych na drugie podobne do roślin kształty, jak n. p. przy zamarzaniu okien; ale w tych nie masz wcale części, albo organów rośliny.

Minerał jest istotą całkiem jednorodną, której najdrobniejsze cząsteczki co do swej substancyi w niczem nie różnią się od swej całości.

Jeżeli rozbijemy kawałek kamienia wapiennego i kawałeczki na delikatny utrzemy proszek, to te kawałeczki, jak

równie i najdelikatniejsze z nich pyłeczki nie różnią się swoją istotą od bryły, z której pochodzą; tenże sam stosunek zachodzi we wszystkich istotach nieorganicznych, jakkolwiekby one minerałami nie były, n. p. w cukrze, gummie. Jeżeli przez rozdrobnienie massy kamienia otrzymujemy części, które co do swej istoty lub własności są różnorodne pomiędzy sobą, naówczas takowa massa jest mieszaniną (Gemenge). W takich massach widzimy zwykle tę rozmaitość cząstok, z jakich one są zmieszane bez potrzeby oddzielania jednych od drugich rozbijaniem. Przykład mieszanej massy jest granit. Mieszane minerały nazywamy kamieniami (Gesteine) szczególniej wtedy, gdy one massy skalne (Felsmassen) tworzą.

Wiele minerałów doznaje zmian przez działanie ciepła, albo innych pierwiastków, w skutek którego utracają swoje pierwotne własności.

Kawałek kamienia wapiennego przez działanie gorąca, utraca bardzo znaczną część swego ciężaru, rozżarzony kamień wapienny, albo wypalone wapno posiada zupełnie inne własności od samego kamienia wapiennego; wypalone wapno w wodzie jest rozpuszczalne, ma smak ostry, palący i jest we wszystkich swoich cząstkach substancyą całkiem innego gatunku. Równie przez działanie kwasu siarkowego, albo innych kwasów, kamień wapienny zamieniony bywa także w istotę zupełnie odmienną.

Własności minerałów, które są używane do ich rozróżniania, nazywamy cechami (Kennzeichen). Takowe są: 1. własności ich ukształtowania, 2. zachowanie się względem światła, 3. pierwotne własności massy, czyli substancyi 4. własności widoczne pod czas zmiany substancyi.

1. O kształcie minerałów (von der Gestaltung der Mineralien).

Kształty minerałów są po części te, które się utworzyły z naturalnego od zewnątrz ograniczenia, częścią takie, które się okazują przy ich rozcząstkowaniu przez rozbicie albo rozłupanie.

Pierwsze nazywamy także **kształtami zewnętrznemi** (äußere Gestalten), a te rozróżniają się na **pierwotne**, (ursprünglich), jakie minerały otrzymały przy swojém tworzeniu się i na **przypadkowe** (zufällige), które po utworzeniu się minerału przez zatarcie pierwotnego ograniczenia powstały.

Najznakomitsze pierwotne kształty minerałów są kryształy. Kryształ jest ciałem jednorodnéj substancyi, który naturalnie powstałemi płaszczyznami oznaczonego kształtu, liczby i położenia jest ograniczony, i wewnątrz którego nie widać żadnego układu cząstek.

Kryształy znajdują się częścią pojedynczo zamknięte w massach mineralnych i po większej części są zupełnie wykształtowane, częścią osadzone są na podstawie kamienistej a wtedy są niezupełnie upostacione. Połączenia kryształów, które w skutek wzajemnego zetknięcia niezupełnie się ukształtowały, nazywamy **gruppami i gruzłami kryształowemi** (Krystallgruppen, Krystalldrusen); ostatnie tworzą się w wolnej przestrzeni na posadzie; pierwsze są, jako zamknięte wykształtowane kryształy, otoczone do koła inną massą mineralną, od której łatwo mogą być oddzielonemi.

Powstawanie kryształów można uważać, jeżeli się czysty wysycony rozczyn jakiej soli w większej ilości rozpuszczalnej w wodzie gorącej aniżeli zimnéj, n. p. ałunu lub saletry, powolnemu ostudzeniu zostawi. Te obadwa przykłady dają kryształy całkiem różnéj postaci. Z soli, które w gorącej i zimnéj wodzie w równéj ilości są rozpuszczalne, jak n. p. sól kuchenna, otrzymują się kryształy przez powolne odparowanie rozczynu. Także niektóre inne substancye, jak cukier, kwas szczawiowy, kwas winny, które nie liczą się do minerałów, dają przez rozpuszczenie i odparowanie kryształy. Inne substancye, które w wodzie są nierozpuszczalne dają niekiedy kryształy, jeżeli stopione zostaną i z tego płynnego stanu przechodzą w stały; szczególniej otrzymuje się na ten sposób kryształy niektórych metali.

Przez rozbicie kryształu otrzymuje się **odłamki** (Bruchstücke); u niektórych z takowych płaszczyzny, które

wtedy dają się postrzegać, mają oznaczony kierunek i dozwalają się w tym samym kierunku niezliczenie oddzielać, nazywają je wtedy **płaszczyznami cząstek** czyli **odłamków** albo **łupności** (Theilungs- oder Spaltungsflächen).

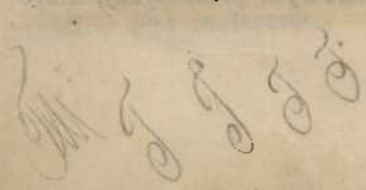
Gdy rozbijemy kryształ soli kamiennej, otrzymujemy kawałki kostkowe, czyli sześcienne odłamki; przy użyciu ostrza noża albo dłuta, które się na jednéj z płaszczyzn w należytym kierunku ustawia, i potem, jeźli się w to przyrządzenie uderza, można, gdy się to działanie powtarza, otrzymywać ciągle wielką liczbę drobnych, bardzo foremnych kostek, z których także i najmniejsze pozwalają się jeszcze dalej na drobne kosteczki rozdzielać. Toż samo i prawie łatwiej jeszcze osiągnąć można przy rozbiciu kryształu błyszczącego ołowiu (Bleiglanzkrystall). Kryształ, inaczej massa spatu wapiennego (Kalkspat), daje przez to samo działanie kształty, których płaszczyzny są ukośnie czworościenne (rautenförmig), i odcinają się pod kątami ukośnemi; nazywają je **romboidami** (Rhomboeder). Niektóre kryształy dają się łupać w więcej jak w trzech, inne tylko w dwóch, a inne w jednym kierunku.

Otrzymany przez rozbicie płaszczyznami odłamkowemi ograniczony odłamek, nazywa się **kształtem odłamkowym** (Theilungsgestalt), który jako kryształ uważany bywa.

Powierzchnie odłamkowe nie u wszystkich minerałów są równéj doskonałości, kryształy niektórych minerałów dają się rozłupywać tylko z trudnością, a innych wcale nie; dają one przy rozbiciu **płaszczyzny odłamu** (Bruchfläche).

Powierzchnie odłamu nie mają oznaczonego kierunku, są **muszlowe** (muschlig), **nierówne** (uneben), albo także **zadzierzyste** (splittrig).

Muszlowe płaszczyzny odłamu są okryte krzywemi, prawie równo biegnącemi wzniesionemi i zagłębionemi powłokami,



są one podobne do płaszczyzn niektórych skorup muszlowych; nierówne płaszczyzny odłamu mają nieoznaczone wzniesienia i zagłębienia. Zadzierzystym nazywa się odłam, jeżeli na płaszczyznie odłamu widoczne są mniejsze albo większe, po części jeszcze z massą złączone cząsteczki, czyli zadziórki.

Kryształy są pojedynczemi utworami minerałów i zarazem najforemniejszemi, inne pojedyncze ale nieforemne utwory są ziarnki (Körner), pręty (Stängel), i skorupy (Schalen).

Nieforemne pojedyncze utwory mineralne przedstawiają także stosunki podzielności i odłamu tak jak kryształy; uważają się przeto jak niedoskonałe kryształy. Pomiędzy niemi najczęściej znajdują się ziarnka, jako samodzielnie czyli dowolnie ukształtowane postacie; inne znajdują się tylko w wzajemném połączeniu w massach minerałów.

Połączone złożone z jednorodnych pojedynczych ukształtowań, w których nie ma zewnętrznie widocznych żadnych utworów krystalizacyjnych, nazywają massami mineralnemi (Mineralmasse) albo złożonemi minerałami (zusammengesetzte Mineralien); mają one kształty naśladownicze, albo też są nieforemnemi, niekształtnemi utworami.

Kształty naśladownicze przybierają nazwę od swego podobieństwa albo zgodności z produktami innych królestw natury albo także i sztuki; rozróżniają się te kształty: kóliste, półkóliste groniaste, nerkowate, krzaczyste, walcowate, rurkowate, kręglowate, albo też kroplisto kamieniste, dalej widlaste albo gałęziste, zębiaste, dróciaste, włosiste, blaszkowate, mchowe, paprociowe, drzewiaste albo dendrytyczne jak równie węzłowate, sérkowate, migdałowate i płytowate naśladownicze kształty. Minerały, których kształty pochodzą pierwotnie z królestwa zwierzęcego lub roślinnego, nazywamy skamieniałościami. Nieforemne albo bezkształtne utwory są massami minerałów,

które nie mają podobieństwa z innemi produktami natury, albo niektóremi sztuki; postać takowych podług objętości odcisków oznaczą się wyrazami jednostajna (derb) i wciśniona (eingesprengt); są to najpospoliciej zdarzające się upostaciowienia.

Ukształtowania, które minerały otrzymały już po swojém utworzeniu się przez ocieranie albo staczanie, są zawsze okrągławe, bez ostrych rogów albo krawędzi, nazywamy je stoczyskami (Geschiebe).

Postacie złożonych minerałów mają budowę czyli skład który się rozróżnia u nich na ziernisty, prętowy i skorupiasty.

Budowa złożonych minerałów okazuje się dopiero przy ich rozbijaniu. Najczęściej przedstawia się budowa ziarnista, szczególniej w nieforemnych ukształtowaniach i mineralnych massach, prętowa jest szczególniej właściwą wielu naśladowczym kształtom, skorupiasta na koniec budowa albo jest prosto- albo krzywo skorupiastą; ostatnia znajduje się połączona z prętową budową w wielu postaciach naśladowniczych.

Pojedyncze ziarnka, pręty i skorupy nazywają także w ich połączeniach cząstkami składowemi (Zusammensetzungsstücke), można je często łatwo jedne od drugich oddzielać. Płaszczyzny, któremi są ograniczone, nazywają powierzchniami składowemi (Zusammensetzungsflächen), oprócz tych widoczne są przy rozbijaniu takowych płaszczyzny odłamkowe i odłamowe, jak w kryształach.

Według rozmaitej wielkości cząstek składowych rozróżniamy: wielko-ziarnistą, grubo-ziarnistą, drobno-ziarnistą, delikatnie-ziarnistą, jak równie grubo-prętową, cienko-prętową i delikatnie-prętową czyli włóknistą budowę. W prętowej budowie uważa się jeszcze na położenie i kierunek prętów albo włokien i roz-

różniamy znowu budowę minerałów na **równoległe prętową, wiązkową i gwiazdkowatą**, gdzie pręty albo włókna z jednego punktu się rozbiegają; rozróżniamy także **długo- i krótko-, prosto- i krzywo-prętową**, albo **włóknistą** budowę.

Gdy cząstki składowe minerału bardzo ściśle są z sobą połączone i tak drobne, że nie można dojrzeć ich budowy, wtedy odłam nazywamy **zbitym** (dicht).

Zbite minerały po rozbiciu okazują tylko płaszczyzny odłamu; mają one odłam muszlowy, nierówny, albo zadziorowy, jak niektóre kryształy, ale nigdy nie okazuja odłamkowych albo składowych płaszczyzn.

U niektórych tylko zbitych minerałów budowa krzywo-muszlowa ze względu barw jest widoczna. Za przykład służyć tu mogą agaty i wapiań osadowy (Kalksinter). Pomiędzy zbitemi minerałami rozróżniamy **ziemiste**, z małą spójnością swych pyłkowatych cząstek; dają się one bardzo łatwo rozcierać. Przykłady tych są: glina, kreda.

2. O zachowaniu się względem światła (die Verhältnisse gegen das Licht).

Własności minerałów zawisłe od światła są: **połysk, barwa** i **przeźroczystość**, tudzież mienienie się barw i załamywanie promieni.

Rozróżniamy pięć gatunków połysku to jest: **szklisty, tłusty, perłowy, dyamentowy** i **metaliczny**; rozróżnia się także pięć stopniowań połysku przez oznaczenia: **mocno-lśnący, lśnący, mało-lśnący, połyskujący** i **mat** czyli **bez połysku**.

Rozmaite gatunki połysku poznać można na rozmaitych przedmiotach, szczególniej na odznaczających się minerałach,

i tak: połysk szklisty, na szkle, kwarcu, na większéj części drogich kamieni; tłusty na żywicy, lakierze, wosku i pechsteinie; perłowy, na muszli perłowej i wielu innych muszlowych i ślimaczych skorupach; dyamentowy na dyamencie, blendach, i na niektórych kruszczach; nakoniec połysk metallowy, na metalicznych wyrobach polerowanych, na ołowiu błyszczącym, na żelaznym pirycie i innych błyszczach i pirytach. Moc połysku stosuje się do obszerności i jakości płaszczyzn. Złożone minerały mają mniejszy połysk jeżeli kawałki składające je są bardzo drobne; bardzo cienko prętowe albo włókniste budowy, okazują często połysk jedwabisty; zbite minerały są tylko połyskujące albo także matowe, ale szlifowane i polerowane otrzymują połysk mniej lub więcéj żywy.

Barwy minerałów rozróżniają się na metaliczne i niemetaliczne; metaliczne są te, z którémi połączony jest metaliczny połysk; te są: cynowo-biała, srebrno-biała, ołowiano-szara, stalowo-szara, śpiżowo-żółta, złoto-żółta, mosiężno-żółta, miedziano-czerwona, tombakowo-brunatna i żelazno-czarna.

Najlepiej poznajemy barwy po metalach, według których je nazywamy; pod śpizowo-żółtą znana jest barwa śpizu dzwonowego, pod żelazno-czarną rozumiemy barwę żelaza kutego niepolerowanego; z tą ostatnią połączony połysk stanowi niewyraźny połysk metaliczny,

Barwy niemetaliczne są: biała, szara, czarna, niebieska, zielona, żółta, czerwona i brunatna w rozlicznych odcieniach. Najczyściejsze z pomiędzy tych ośmiu barw głównych są: śnieżno-biała, popiołowo-szara, aksamitno-czarna, błękitu pruskiego, szmaragdawo-zielona, cytrynowo-żółta, karminowo-czerwona i kasztanowato-brunatna.

Każdy odcień barwy albo ma nazwisko od swego składu, albo od przedmiotów przy których umieszczony się znajduje n. p. szarawo-biała, czerwonawo-szara, albo czyżykowo-

zielona, błękitu nieba. Minerały są częścią jednobarwne, częścią pstre, ostatni ten przymiot zostaje zwykle w związku ze względami budowy; przedstawiają się wtedy massy mineralne z kreskowanemi, żyłkowatemi, plamistemi i jeszcze rozmaicie pstremi odcieniami barw.

Minerały jednego gatunku mają albo tylko pojedynczą barwę, albo też okazują je rozmaite; pierwsze mają zabarwioną r y s ę, inne zaś białą, albo tylko mało zabarwioną.

Poznajemy rysę minerału, jeżeli go zarysujemy pilnikiem albo innem ostrem ciałem, lub też, jeżeli takowym pociągniemy po chropowatéj białej płaszczyznie jakiego twardego ciała; używamy do tego płyty z biskitu (mocno wypalonej nieglazurowanej porcellany). Minerały z zabarwioną rysą dają przy roztarciu pyłek prawie tejże saméj barwy co i sam minerał; nazywamy je też dla tego minerałami barwiącemi, albowiem one udzielić mogą swojéj barwy innym ciałom przez przymieszanie; niektóre są także i istotnemi materyałami barwnemi używanemi w malarstwie, n. p. cynober, ochra żelazna i t. p. Minerały z białą rysą są albo bezbarwne, albo też posiadają rozmaite, często bardzo rozliczne odmiany barw; tylko gdy są ciemno zabarwione, mają szarawo zabarwioną rysę. Czarny kamień wapienny ma rysę jasno-szarą, a zielonawo-czarna hornblenda zielonawo-szarą. Wszystkie drogie kamienie, gdy jeszcze zą żywo zabarwione, dają proszek biały.

Niektóre minerały okazują na swej powierzchni inne barwy, aniżeli wewnątrz; takie barwy nazywamy n a b i e g ł e m i czyli n a l e c i a ł e m i, a ich zjawianie się n a b i e g n i e n i e m albo n a l e c e n i e m; te zewnętrzne barwy bywają często bardzo pięknie i żywo pstre.

Minerały są albo zupełnie nieprzejźroczyste, albo przeźroczyste w rozmaitych odcieniach.

Minerały, które posiadają połysk metaliczny i metaliczną barwę są nieprzejźroczyste; nazywamy połączenie tych trzech własności m e t a l i c z n e m w e j r z e n i e m (das metallische

Ansehen). Pomiędzy minerałami nie mającemi metalicznego wejrzenia równie są niektóre całkiem nieprzejźroczyste, ale największa ich ilość okazuje przejźroczystość w rozmaitych stopniowaniach, wyrażanych w sposób następujący: przejźroczyste, półprzejźroczyste, przeświecające i po brzegach przeświecające.

Z przejźroczystością połączone są stosunki załamywania światła, mienienia się i gra barw, opalizacya i tęczowanie.

Załamywanie światła, które wyjaśnia nauka fizyki, okazuje się w niektórych minerałach podwójnie, jak n. p. w spacie wapiennym przejzróczystym. Cieniowanie czyli mienienie się barw jest to zjawianie się różnych barw, patrząc na minerały w rozmaitym kierunku. Gra barw przedstawia się w pojawieniu żywém pstrych barw wewnątrz minerału; najpiękniejszą z takowych okazuje szlachetny opal, szlifowany dyjament albo bryllant. Opalizowaniem nazywamy niebieskawo- albo biało-falisty błysk światła, na powierzchni niektórych minerałów, który zwykle najozdobniej przedstawia się na powierzchni kamieni szlifowanych. Tęczowanie jest to ukazywanie się barw tęczy na wewnętrznych płaszczyznach jakiego przejźroczystego minerału; płaszczyzny takie są albo płaszczyznami odłamu, albo odłamków, i mogą także sztucznie być wydobyte uderzeniem, przez które minerał rysę dostaje albo pęknięcie.

3. Pierwotne własności massy czyli substancyi (die ursprünglichen Eigenschaften der Masse oder Substanz).

Do własności tych należą: spójność cząstek, twardość, właściwa ciężkość, a raczéj cienżar gatunkowy, smak, zapach, dotykanie, elektryczność i magnetyzm.

Własności substancyi są stalsze w swoich stosunkach od ukształtowania i zachowania się względem światła, dla tego są one także szczególniej użytecznemi oechami do rozróżniania minerałów.

Niektóre bezpośrednio są widoczne, inne spostrzegamy za pomocą pojedynczych doświadczeń, przy których sama substancya w swéj istocie pozostaje niezmienną.

Według spójności cząstek (Zusammenhang) po największej części są minerały s t a ł e m i czyli s t ę ż a ł e m i c i a ł a m i, a tylko mała liczba jest p ł y n n y c h.

Rozmaitość takich stanów, jak równie stosunki podług których jedna i taż sama substancya może okazywać się stężałą, kroplistą i gazową, czyli sprzężysto-płynną, wyjaśnia fizyka; takowe po większéj części zawisły od działania ciepła. W mineralogii spójność cząstek czyli forma skupienia uważana bywa pod pewnym oznaczonym stosunkiem ciepła.

Według stosunków w spojności cząstek minerały stężałe są c i ą g ł e albo k r u c h e, ł a g o d n e, k a w a l n e albo także k l e p a l n e; niektóre są także giękkie, a niektóre razem i sprężyste.

O tych własnościach przekonywamy się przez rozbijanie, rysowanie lub skrobanie ostremi narzędziami, biciem młotka na twardej podstawie. Giękkość i sprężystość okazuje się najczęściéj na cienkich listkach, które przez podzielenie otrzymane zostały. Sprężystość przez ciągnienie lub uciskanie, podobnie kauczukowi ale w mniejszym stosunku, okazuje sprężysta smoła ziemna.

Rozmaitość co do t w a r d o ś c i daje się łatwo spostrzedz u minerałów, jeżeli je jeden o drugi pocieramy lub uderzamy.

Dwa minerały, które zarówno są twarde, pocierając jeden o drugi, ścierają się oba jednakowo; jeżeli ich twardość nie jest jednakowa, naówczas minerał miększy ściéra się, a krawędzie czyli brzegi twardszego mało albo nic nie tracą ze swej objętości lub kształtu.

Ażeby oznaczyć twardość minerałów i żeby tej własności użyć można za cechę do rozróżniania, mamy 10 rozmaitych minerałów za wzór porównywania, cały szereg takowych, począwszy od najmiększych aż do najtwardszych, nazywamy s k a l ą t w a r d o ś c i (die Härteskala), i ztąd dzielimy takową na 10 stopni.

Wzór oznaczający stopnie twardości jest następujący; 1. talk, 2. gips, albo zamiast tego sól kamienna, 3. spat wapienny, 4. fluspat, 5. apatit, 6. feldspat, 7. kwarc, 8. topaz, 9. korund, 10. dyament.

Najważniejsze stopnie twardości oznaczamy wyrazami: miękki, półtwardy, twardy i bardzo twardy. Minerały są miękkie aż do trzeciego stopnia twardości. Półtwarde od trzeciego stopnia aż do piątego i dalej, twarde od szóstego do siódmego, a bardzo twarde od ósmego i wyżej.

Miękkie minerały dają się jeszcze skrobać lub rysować paznogciem, półtwarde już tylko dobrym nożem, twarde zaś już nie nożem, ale dobrym angielskim pilnikiem, bardzo twarde ani nawet pilnikiem nie dadzą się zarysować. Różnica twardości daje się wyraźnie rozpoznać przez potarcie równych kawałków minerału o twardy delikatny pilnik, nie przyciskając mocno; naówczas twarde i najtwardsze minerały wedle swej mniejszej lub większej twardości wydają ton mniej lub więcej ostry, przeraźliwy, półtwarde zaś i miękkie mniej więcéj przytłumiony.

Ciężarem gatunkowym minerału jest porównanie jego własnej ciężkości rzeczywistéj z ciężkością równéj co do objętości ilością czystéj wody.

Ciężar gatunkowy wyraża się w liczbach; jeżeli więc mówimy: Ciężar gatunkowy kwarcu jest = 2, 65, to się rozumie, że kwarc jest cięższy od wody 2, 65 razy. Jak należy postępować w oznaczeniu ciężaru gatunkowego o tém uczy fizyka. W mineralogii bywa używana bardzo często cecha ciężaru gatunkowego, gdyż ta jest jedném z najpewniejszych znamion rozróżniania. Do tego służy areometr Nicholsona, albo też z umysłu do tego celu przyrządzona tak zwana waga hidrostatyczna.

Największa część minerałów nie ma żadnego smaku, tylko w wodzie rozpuszczalne dają smak kwaśny albo rozmaicie słony.

Szkodliwą jest rzeczą doświadczać smaku minerałów językiem, kiedy ich rozpuszczalność w wodzie i innych płynach jest dostateczną do ich poszukiwania i rozróżniania; jednakże oznaczamy rozmaite gatunki smakowego czucia nazwami: kwaśny, słony, słodkawy, ściągający, gorzki, palący, chłodzący i ługowy.

Mało jest minerałów, któreby bezpośrednio wydawały zapach; niektóre dopiero wtedy gdy będą zarysowane lub silnie potarte, albo przez ochuchnięcie zwilżone, albo ogrzane.

Własności okazujące się przez dotykanie są; *śliskie*, *chude* albo *szorstkie dotknięcie* niektórych, mianowicie ziemistych minerałów, przyleganie do języka lub do warg wilgotnych.

Elektryczność okazują niektóre minerały przez potarcie, a inne przez ogrzanie.

W ogóle minerały są albo przewodnikami, albo nieprzewodnikami elektryczności. Jako cecha do oznaczenia minerału zaledwo jest potrzebne poszukiwanie jego elektrycznego zachowania się, ale znajomość takowej jest pożyteczną pod pewnym względem. Są bowiem minerały, które dodatnie, inne które ujemno elektrycznemi się stają; są także takie, które na przeciwległych punktach okazują rozmaity stan elektryczności.

Magnetyzm okazuje się przez zwichnięcie igły magnesowej za zbliżeniem do niej minerału.

Mała tylko liczba minerałów działa na igłę magnesową; niektóre odmiany są same magnetyczne, posiadają magnetyczne bieguny i przyciągają opiłki żelazne.

4. Własności widoczne przy zmianie substancyi (die bei einer Umänderung der Substanz wahrnehmbaren Eigenschaften).

Wiele minerałów, zmienia się w rozmaity sposób, gdy aż do czerwoności albo jeszcze wyżej ogrzewane będą; niektóre zmieniają barwę, niektóre także kształt, te się topią, lub rozpadają na proszek, niektóre spopielają się i ulatniają albo zniszczone bywają w inny sposób; niektóre pozostają także niezmienione.

Ażeby zachowanie się minerałów w wyższej temperaturze użyć za cechy, wystarczy przy niektórych tu wyliczonych minerałach proste doświadczenie rozpalania do czerwoności w szklannej kolbie nad lampką spirytusową.

Niektóre minerały doznają także zmiany już przez zwykły stosunek ciepła z pomocą działania powietrza i wilgoci; nabiegają one, albo też rozpadają się także nawet po niejakim czasie na ziemistą massę, a co nazywamy zwietrzeniem (Verwitterung). Niektóre przy zwietrzeniu tworzą sole. Znajomość zachowania się w wyższej temperaturze, jako zmiany powstałe przez działanie atmosfery, w niektórych tylko razach służyć mogą za cechę odróżniającą, ale zwykle pożyteczniejsze są do zastósowania technicznego minerałów.

W kwasach rozpuszczają się niektóre minerały albo spokojnie albo z wzburzeniem i dają czysty, zabarwiony, lub bezbarwny, albo mętny, galaretowaty płyn; większa ich część nie podlega zmianie.

Zachowanie się z kwasami jest ograniczone i w niewielu przypadkach używalnym środkiem do rozróżniania; używa się do tego rozcieńczonego kwasu saletrowego lub solnego. Minerał do śledzenia użyty uciera się wprzódy na proch, a potem w naczyniu szklannem traktuje się kwasem. Znajomość także działania kwasów na minerały w technicznem ich użyciu jest bardzo pożyteczna.

Znajdowanie się minerałów.
(Vorkommen der Mineralien).

Minerały znajdują się częścią odosobnione na powierzchni ziemi, a częścią są w rozmaity sposób połączone z sobą i tworzą w tém połączeniu stałą massę skorupy ziemskiej.

Massy skał, z których ziemia się składa, okazują się na powierzchni odosobnionemi minerałami, żwirem (Geröllen), stoczyskami (Geschieben), gruzem (Schutt), bałwanami (Blöcken) rozmaitej wielkości i pozostałościami zniszczonych kamieni pokryte, do których także należy ziemia ogrodowa albo rolowa. Massy skalne jako i odosobnione kamienie składają się z minerałów. Lecz w stałych massach skalnych znajdują się także miejsca i pewne przestrzenie, które szczególniej pożyteczne minerały zawierają, jakich wydobycie jest przedmiotem górnictwa. Okoliczności, podług których minerały na powierzchni albo wewnątrz stałej skorupy ziemskiej znajdujemy, nazywamy ich **łożyskiem** (Lagerstätte). Znajdowanie się minerałów w ziemi i na jej powierzchni nie zawisło bynajmniej tak jak zwierząt i roślin od klimatu; też same minerały mogą się znajdować w najgoretszych i także w najzimniejszych okolicach ziemi.

W niektórych massach skalnych znajdują się **skamieniałości** czyli **petryfikacye**; są to więc twarde kościste, albo kamieniste części ciał istot ograniczych, które mniej albo więcej się zmieniły, tak, że przy całkowitém zachowaniu pierwotnéj swojej postaci przemienione zostały w substancyą mineralną. Rozpoznajemy w nich łatwo skamieniałości drzew i odciski innych części roślinnych; szczególniej zaś znajdujemy tu często skorupy ślimaków i muszli, korale, łuski, zęby i inne kości, niekiedy całe szkielety, szczególniej ryb i gadów; rzadko atoli znajdujemy kości zwierząt ssących w stanie skamieniałym, a szczególnie na wierzchnej, pulchnej warstwie ziemskiej.

III

A. Sole (Salze).

Sole są minerałami rozpuszczalnemi w wodzie, wzniecają smak, jednak nie kwaśny.

Sole przedstawiające się w królestwie minerałów znajdują się po większej części na powierzchni ziemi, albo w rozpadlinach i innych jej wydrążeniach, gdzie na niektóre minerały działać mogą: powietrze, ciepło i wilgoć, przez zniszczenie których to powstają. Jedna tylko sól kuchenna robi wyjątek w tym sposobie powstawania. Największa część soli, a pomiędzy niemi bardzo wiele takich, które się same nie tworzą w królestwie mineralném, wyrabia się przez sztuczne przygotowania w chemicznych pracowniach i fabrykach i otrzymuje się tym sposobem w czystym krysztallicznym stanie.

1. Sól kamienna (das Steinsalz), ma białą rysę, jest przeźroczysta, mało krucha, miękka, ma drugi stopień twardości. Ciężar gatunkowy 2, 27. Smak jest czysto słony.

Znajduje się w jednostajnych massach, wciśnionych, płyciastych, kroplisto-kamienistych i krysztallizowana, barwy jest białej, nieczysto żółtéj, mięsno-czerwonej, ceglasto-czerwonej, popiołowo-szarej, przydymiono szarej, czarniawo-szarej, rzadko błękitu indychtu, albo fioletowo-niebieskiej. Kształt krysztaliczny jest kostkowaty (hexaeder), bardzo łatwo i doskonale podzielna, kształt odłamków jest także kostkowy. Jest albo przejźroczysta, półprzejźroczysta, albo przeświecająca, biała. Kryształy jej znajdują się narośnięte i skupione w gruzach. Kamienisto-kropliste kształty podobne są zupełnie do sopli lodowych i zarówno także doskonale podzielne. Kształty płyciaste są równo ległe biegnące i częścią proste, częścią zagięte, łodyżaste, lub włókniste. Najczęściej przedstawia się w massach jednostajnych z ziernistém skupieniem.

Ziarnista sól kamienna (das körnige Steinsalz), jest wielko-ziarnista, grubo ziarnista, drobno-ziarnista aż do delikatnie-ziarnistej, biało i rozmaicie szaro ubarwiona, mniej lub więcej przeświecająca.

Właściwie jest to ten gatunek, który nazywamy solą kamienną. Większe kawałki z których się ziarnista sól składa, daje się podzielić tak doskonale jak kryształy; z nich możemy otrzymać kostki na piędź szerokie, a nawet w drobnych cząstkach składowych jeszcze można wyraźnie dostrzedz ich podzielność.

Sól kamienna, czy w wodzie zimnej czy w gorącej, zarówno jest rozpuszczalna, wystawiona na wilgotne powietrze rozpływa się, a rozgrzana rozpryskuje, w wielkiem zaś gorącu topi się i ulatnia.

Sól kamienna znajduje się pokładami w górach z kamienia wapiennego, gipsu i gliny złożonych. W niektórych z tych formacyj okazuje się w postaci masy skalistej mniejszego lub większego rozmiaru, w innych zaś masy soli kamiennej są mniejsze i pomieszane z innemi kamieniami tychże gór. W niektórych krajach znajdujemy ją na powierzchni ziemi w obszérnych przestrzeniach. Sól rozpuszczona znajduje się w wodach wielu źródeł, niektórych jezior i w wodzie morskiej.

Państwo austryackie w krajach karpackich i alpejskich bardzo obfituje w sól kamienną. Kopalnie Wieliczkie w Galicyi sławne są w całym świecie. Tu się znajdują największe masy soli na całej kuli ziemskiej, którą wydobywają górnicy na kilku piętrach po nad sobą. Ztąd sól wydobywa się w bałwanach tak jak w innych kopalniach wydobywają kamienie; podobnież, ale w mniejszej ilości wydobywa się sól kamienna w Bochni w Galicyi. W Węgrzech, Siedmiogrodzkiej ziemi, w solnych kameralnych dobrach w wyższej Austryi, w Ausse w Styryi, Hallein w Solnogrodzie, w Hall w Tyrolu również znajdują się bogate kopalnie soli.

Ażeby otrzymać czystą sól z nieczystych mas kamiennych, rozpuszczamy je w wodzie, a roczyn solny w wielkich kadziach żelaznych przez odparowanie doprowadzany bywa do

krysztallizacyi; a tak otrzymujemy drobne kryształy, które przy tém mają wyraźny kształt kostkowy. Na powierzchni płynu w kadziach tworzą się zazwyczaj drobne, na pozór ozdobne skupienia małych kryształów, w postaci kwadratowych lejków, ale największa część soli osadza się w kształcie krysztalicznych ziarn na spodzie. Tak otrzymana sól nazywa się warzonką (Sudsalz). Jest to zwyczajna sól kuchenna, która w handlu znana jest w baryłkach lub też w takich zwanych topkach (Salzstöcken). W krajach leżących pod Alpami zwykle otrzymujemy warząkę. W górach solnych tworzą górnicy górniczym sposobem wewnętrzne obszerne wydrążenia, tak nazwane solne kotliny (Salzwehren), mające postać wielkich sal, te zapełniają się wodą, która po upływie pewnego czasu zostwarza sól zawartą pomiędzy skałami i daje rozczyn solny; gdy takowa już dostatecznie jest solą nasycona, wtedy ją wyciągają rurami z tych wydrążeń do warzelń, gdzie ją gotują.

W wielu krajach otrzymują sól ze źródeł solnych albo naturalnych rozczynów solnych. W cieplejszych krajach Europy sól wydobywają z wody morskiej za pomocą właściwie do tego zrobionych zakładów, zwanych salinami. W takowych morską wodę parują za pomocą działania ciepła słonecznego aż się utworzy ług solny, który potém bywa gotowany. Sól tak otrzymana nazywa się solą jeziorną albo morską i nie różni się od soli kuchennej, we Francyi, Hiszpanii, Włoszech i Portugalii sól ta stanowi ważny artykuł handlowy. Są także takie saliny i w Dalmacyi.

Sól kamienna, również jak i warzonka, kuchenna i morska, nazywa się zwyczajnie solą. Jest to jedna z niezbędnych potrzeb życia i dla tego też wszechwładny i dobroczynny Stwórca rozrzucił ją obficie po całej ziemi, tak w jednym jak i w drugim stanie. Jeżeli zaś są kraje które jej nie posiadają, jak n. p. Szwecya, Danija albo w Austryi Czechy i Morawija, to naodwrót otoczone są krajami, które w nią obfitują i jej dostarczać mogą, a same obdarzone innemi płodami natury, przez zamianę takowych łatwo ją mogą nabyć w drodze handlu jako nieodbicie potrzebną.

Sól jest najpotrzebniejszą przyprawą naszych pokarmów, służy również do zasalania, marynowania, wędzenia mięsiwa, ryb i t. p. oraz do wyrabiania kwasu solnego, sody, soli Glaubera, salmiaku jako też w hutnictwie, w garbarniach,

blacharstwie, farbierstwie i w mydlarniach, podobnież do tworzenia glazury garnczarskiej, w gospodarstwie wiejskim i jako środek lekarski.

2. **Soda** jest w dotknięciu łagodna, bardzo miękka, twardość wynosi nieco więcej nad 1, ciężar gatunkowy 1, 4, smak ostry, ługowy.

Znajduje się w massach jednostajnych, ziarnista albo łodyżasta, najczęściej proszkowata i zanieczyszczona cząstkami ziemnemi, nieczysto biała, szara albo żółto-szara, bez połysku, słabo przeświecająca.

Soda łatwo daje się rozpuszczać w wodzie, w większej iłości w ciepłej aniżeli w zimnej, w kwasach rozpuszcza się z wielkiem wzburzeniem, a w mocnym ogniu topi się.

W niektórych krajach znajduje się na powierzchni ziemi w wielkiej ilości w okolicach jeziór lub źródeł mineralnych, zawierających w sobie rozpuszczoną tę sól. Około Debreczyna w Węgrzech dużo znajduje się sody, którą tam zbierają; z Egiptu przywożą jej także wielką ilość, ale po największej części wyrabiają ją z popiołu roślin morskich, albo też w fabrykach chemicznych z soli kamiennej. Ażeby naturalną sodę otrzymać czystą, rozpuszcza się ją w gorącej wodzie, i krysztallizuje się przez ochłodzenie, a tak otrzymujemy bryły czystych, prawie bezbarwnych, w pół przejźroczystych, lśnących kryształów. Te kryształy zawierają 37 części sody i 63 części wody, takowe na powietrzu wietrzeją, z początku tracą połysk i są mętne, a potem rozpadają się zupełnie w ziemiste, białe kupki.

Soda używana bywa w rękodzielnictwie, a mianowicie w wyrobach szkła, farbierniach, mydlarniach, aptekach i do prania bielizny.

3. **Saletra** (der Salpeter), jest biała lśnąca, w dotknięciu gładka, tak twarda jak sól kamienna, ciężar gatunkowy 1, 9, smak słonochłodny.

Znajduje się w skorupowatych lub płatkowatych postaciach jako wykwit krysztalliczny, który się krysztallizuje w sze-

ściennych pryzmatach czyli graniastosłupach z jedną lub dwoma powierzchniami na wierzchołku, często w długo łodyżaste i śpiczaste kryształy, jest przejźroczysta lub półprzejźroczysta, z odłamem muszlowatym.

Saletra topi się w miernem gorącu, na żarzących węglach wybucha, w wodzie łatwo jest rozpuszczalna, więcej w ciepłej, aniżeli w zimnej.

Ten gatunek soli znajduje się na powierzchni ziemi, pomiędzy skałami, murami, w niektórych jaskiniach, powstaje pod wpływem działania powietrza w kupach zwinu i ziemi, które pomieszane bywają z gnijącemi cząstkami zwierzęcych ciał. Znajdujemy ją obficie w Węgrzech, na Podolu, w Krymie, w Arabii i Indyach wzchodnich. W niektórych okolicach ułatwiają tworzeniu się saletry, zbierając ziemisko z pod bydła, tudzież dolny pokład gnojówek i mieszając je z rumowiskiem, przez co tworzą się kupy, na których powierzchni wykwita saletra. Tak zanieczyszczona i z wielu ziemnemi częściami połączona zostaje potém za pomocą rozpuszczania i krysztallizacyi i w handel przesyłana jako czysta. Z Chili w Ameryce południowej wielką ilość sprowadzają saletry do Europy, która używana bywa do wyrabiania czystej saletry.

Saletra używana bywa do wyrabiania prochu strzelniczego, do sztucznych ogniów, również do wyrabiania kwasu saletrowego, w hutach szklannych, tudzież do wędlin i jako środek lekarski.

4. **Witriol żelazny** (der Eisenvitriol), jest jasnozielony, rysa biała, jest nieco kruchy, tak twardy jak sól kamienna, ciężar gatunkowy 1, 8, smak słodkawo ściągający, nieco metaliczny.

Znajduje się jako wykwit w postaci mączastej, także skorupowatej, kroplisto-kamienistej i krysztallizowanej; kryształy są krótkie, ukośnokątne, czterościenne pryzmata, z ukośną, ku ostrzejszym krawędziom nachyloną płaszczyzną końcową, często z małemi płaszczyznami na miejscach krawędzi i rogów, otrzymują go przez sztuczną krysztallizacyę.

Witriol żelazny łatwo rozpuszczalny jest w wodzie, a rozczyn ma jasno-zieloną barwę, topi się w mocném gorącu i przy tém się rozkłada. Na powietrzu staje się zwolna ochrowo-żółty.

Powstaje przez zwietrzanie pirytów żelaznych. Jego wytwarzanie następuje, gdy kamienie potłuczone, zawierające w sobie wiele pirytów żelaznych, ułożone w kupy hałdami zwane zostawiają się zwietrzeniu. Powstała ztąd sól za pomocą sprowadzonej wody na też hałdy rozpuszcza się, a potém przez wygotowanie i kryształlowanie oczyszcza. W hutach czeskich wyrabiają bardzo wiele witriolu żelaznego, w których siarkę i witriolej otrzymują. W Węgrzech inaczej go produkują. Otrzymuje się także witriol żelazny, rozpuszczając żelazo w rozcieńczonym kwasie siarkowym i kryształlizując rozczyn.

Witriol żelazny używany bywa w farbierniach, tudzież do wyrabiania atramentu, przy pozłacaniu szkła i porcelany, także w aptékach; w handlu nazywają go witriolem albo koperwasem zielonym.

5. Witriol miedziany (der Kupfervitriol), jest błękitu nieba, w rysie biały, mało kruchy, tak twardy jak sól kamienna; ciężar gatunkowy 2, 2, smak ściągający i metaliczny. 72

Znajduje się w kształtach kroplisto-kamienistych i nerkowatych jednostajnych, wciśnionych i kryształlizowany. Kryształy są ukośne pryzmata, z nierównemi płaszczyznami i ukośną, ku tępszym krawędziom i bocznym płaszczyznom nachyloną końcową płaszczyzną, zazwyczaj mniejsze płaszczyzny okazują się na miejscu pojedynczych krawędzi; są one w pół przejźroczyste, albo przeświecające, z głęboko błękitu nieba barwą, odłam mają muszlowy.

Witriol miedziany łatwo jest rozpuszczalny w wodzie, rozczyn jest niebieski; w mocném gorącu rozkłada się; zawiera w sobie miedź, którą z niego można wydzielić.

Witriol miedziany tworzy się podczas wietrzenia pirytów miedzianych i innych minerałów miedź zawierających. Przy Bańskiej Bystrzycy w Węgrzech, wody wypływające z kopalń zawierają tę sól rozpuszczoną; nazywają się one wodami cementowemi i używane są do wydobywania zawartej w nich miedzi. W tym celu zbierają te wody w wielkich cysternach i wrzucają w nie kawałki żelaza, po niejakim czasie znajdują zamiast tychże miedź a w wodzie rozpuszczony witriol miedziany, na witriol żelazny zmieniony, który potém przez krysztallizacyą otrzymany, nazywają dla tego koperwasem. Z łatwością można przez doświadczenie te przemiany uważać; chemija wyjaśnia zachodzący tu proces.

Witriol miedziany otrzymuje się najczystszy przez rozpuszczenie miedzi w rozcieńczonym kwasie siarkowym i przez krysztallizacyą rozczynu; w wielkiej ilości otrzymują go w fabrykach chemicznych i przy oddziaływaniu złota i srebra na wielką skalę.

Używany bywa witriol miedziany w farbierstwie i w aptékach.

6. Witriol cynkowy (der Zinkvitriol), jest biały, szklisto-lśnący, kruchy, twardszy od soli kamiennej; ciężar gatunkowy 2, 0; smaku ściągającego i przykro-metalicznego.

Znajduje się w nerkowatych, groniastych i kroplisto-kamienistych kształtach, także w jednostajnych masach, częścią łodyżasty, częścią ziarnisty, a także zbity i jako powłoka mączasta. Przez krystallizacyą otrzymuje się cztérościenne, prawie prostokątne pryzmata z czterema płaszczyznami na końcu; kryształy są w podłuż doskonale dzielić się dające i więcej lub mniej przejźroczyste.

Witriol cynkowy łatwo rozpuszcza się w wodzie, a w gorącu rozkłada.

Tworzy się podczas wietrzenia blend cynkowych, znajduje się w tym stanie w Szczawnicy w Węgrzech i w Harcu;

otrzymujemy go także przez rozpuszczanie cynku w rozcieńczonym kwasie siarkowym i krysztallizacyą tegoż rozczynu; znany jest pod nazwą *bialego witriolu* i tak zwanego gallitzensteinu.

Używany bywa w farbierstwie i w aptékach.

7. **Chałun** (der Alaun), jest biały, szklisto-lśnący, mało kruchy, tak twardy jak sól kamienna, cieżar gatunkowy 1, 75; smak słodkawo-ściągający.

Ukazuje się w naturze w kształtach kroplisto-kamienistych, korowatych, płyciastych i jednostajnych masach, po części łodyżastej, po części ziarnistej budowy, a często zbity. Łatwo otrzymujemy go w krysztallicznym stanie, kształt jego jest ośmiościan (oktaeder p. fig. 3); kryształy są dosyć wielkie z gładkiemi płaszczyznami, szklisto-lśnące, mniej lub więcej przejźroczyste i mają odłam muszlowy.

Chałun rozpuszcza się w większej ilości w wodzie gorącej aniżeli w zimnej; przy ogrzewaniu kryształy rozpływają się w swej wodzie krysztalicznej i naówczas tworzy się biała, gąbczasta masa, nazywana *chałunem palonym*.

Sól ta znajduje się jako wykwit podczas wietrzenia niektórych kamieni, często także razem z witriolem żelaznym; wyrabiana bywa w hutach, gdzie w podobny sposób użytkują z tych kamieni, jak przy wydobywaniu witriolu. W Czechach wydobywają wiele chałunu; podobnież i w Węgrzech wiele znajduje się kamieni, z których wydobywają chałun.

Chałun jest nader ważną solą w farbierstwie i w przyrządzaniu niektórych farb, używany także bywa w białoskórnictwie, w papierniach, także i w aptékach.

8. **Sól glauberska** (das Glaubersalz), jest biała, w dotknięciu łagodna, miększa od soli kamiennej; cieżar gatunkowy 1, 48; smak poprzednio chłodzący, potém słono gorzki.

Znajduje się jako wykwit, jako mączysta pokrywa, a w sztucznej krysztallizacyi, otrzymujemy z niej białe, przejźroczyste, szklisto-lśnące kryształy, w postaci nierównokątno pryzmatycznej, są one podług jednego kierunku doskonale podzielne, odłam posiadają muszlowy.

Sól glauberska rozpuszczalna jest w wodzie gorącej w większej ilości aniżeli w zimnej; w mocném gorącu topi się a w powietrzu wietrzeje.

W wielu miejscach znajduje się jako zwietrzałość z kamieni, jako też w niektórych wodach mineralnych i ługach solnych rozpuszczona. W niektórych fabrykach chemicznych obficie ją otrzymują.

Używają jej w fabrykach szklannych, w mydlarniach, wydobywają z niej sodę, i jako środek lekarski.

9. Salmiak (der Salmiak), jest biały, bardzo łagodny, w dotknięciu miększy od soli kamiennej; ciężar gatunkowy 1, 52; smak urynowy, ostry i kłujący.

Znajduje się jako korowata powłoka w postaci nerkowatej, kroplisto kamienistej, płatkowatej i mączastej; rozczyn daje kryształy drobne, okrągławe.

Łatwo daje się rozpuszczać w wodzie, w gorącu ulatnia się bez topienia, a na powietrzu nie wietrzeje.

Salmiak rzadko w naturze się znajduje i to tylko w bliskości wulkanicznych gór, w rozpadlinach i rysach; a prawie wszystek salmiak w handlu znany pochodzi z fabryk; ma on zazwyczaj kształt grubego, płasko miskowatego płacka i okazuje budowę cienko łodyżastą.

Używany bywa w farbierstwie, jako też przy pobielaniu i lutowaniu metali, do wyrabiania tak zwanej wody królewskiej, tudzież amoniaku, we fabrykach tabaki i jako środek lekarski.

10. **Borax** (der Borax), jest szarawo-biały, nieco kruchy, tak twardy jak sól kamienna; ciężar gatunkowy 1, 71; smak słaby, słodko ługowy.

Znajdujemy go w odłamkach kryształowych, przez sztuczne krysztallizowanie otrzymują się kryształy pryzmatyczne z ukośnemi końcami, odłam posiada muszlowy, jest przejźroczysty albo przeświecający i szklisto-lśnący.

Borax trudny jest nieco do rozpuszczenia w wodzie, w gorącu mocno nabrzęka, a w mocném gorącu topi się w szklistą masę.

Wyrabiają go z nieczystego boraxu pochodzącego z Tybetu i Persyi (Tynkalem zwanego), przez oczyszczenie i krysztallizacyą.

Używamy Boraxu do lutowania metali, tudzież w malarstwie szklannèm, porcelanowèm, przy wyrabianiu niektórych sztucznych ozdobnych kamieni, przy poszukiwaniach chemicznych, także i w aptèkach.

Zadania.

1. Które soli używane bywają w farbierstwie i jak bywają otrzymywane w tym celu?

2. Jakiemi znamionami rozróżniają się rozmaite gatunki soli?

II. 1.

B. Haloidy czyli do soli podobne kamienie (Haloide oder salzähnliche Steine).

Haloidy mają połysk szklisty, albo perłowej macicy, rysa jest bezbarwna, są albo miękkie, albo półtwarde; ciężar gatunkowy nie przenosi 3, 3; nie wzbudzają żadnego smaku, ani rozszerzają zapachu do czerwoności ogrzane.

1. Kalcit albo węglun wapna (der Calcit), ma białą rysę, jest kruchy, ma trzeci stopień twardości i ciężar gatunkowy 2.

Znajduje się krysztallizowany w nerkowatych, groniastych, kroplisto-kamienistych, korowatych i pokrywowych kształtach, także płyciastych, a najczęściej jednostajnych i wciśnionych. Według tych względów rozmaite jego odmiany się rozróżniają; najważniejsze z nich są: spat wapienny (der Kalkspath), kamień wapienny (Kalkstein), wapień osadowy (Kalksinter oder Tropfstein), tuf wapienny (Kalktuff) i kréda (die Kreide).

Kalcit daje się rozpuszczać przez kwas solny lub saletrowy przy mocném wzburzeniu; w mocnym ogniu utraca połysk i prawie połowe swej wagi, przeistacza się przy tém w wapno gryzące, czyli palone, które w wodzie się rozpuszcza i wznieca ługowo-żrący smak.

a) Spat wapienny znajduje się krysztallizowany i w jednostajnych masach, doskonale jest podzielony we trzech kierunkach, a kształt odłamków jest tępy (rhomboeder p. fig. 7.); ma żywy połysk szklisty, jest przejźroczysty w rozmaitym stopniu.

Kształty krysztalliczne spatu wapiennego są bardzo rozmaite, a często ograniczone wielką liczbą płaszczyzn; w tém atoli wszystkie się zgadzają, że liczba równych powierzchni doskonałego kryształu jest 12, albo 6, albo 2; te ostatnie w tych tylko okazują się kryształach, które rozmaite przedstawiają płaszczyzny i zazwyczaj mają postać równoległego trójkąta, albo też sześciokąta. Kryształy są rozmaitej wielkości, często są z sobą zrośnięte, często także w rozmaity sposób w ozdobne grupy skupione. Figury 7, 8, 13, 17, 21 przedstawiają najzwyczajniejsze i najprostsze postacie kryształów spatu wapiennego. Jednostajne masy z odmian spatu wapiennego są częścią ziarnisto, częścią łodyżasto złożone; z ziarnistych mas otrzymujemy z łatwością odłamki często w znacznéj wielkości; masy łodyżaste są grubołodyżaste, najczęściej rozbiegające się, a pojedyncze kawałki składowe łatwo dają się od siebie oddzielać i doskonale podzielać. — W niektórych bryłach jednoczą się kryształy w ziarniste, a w innych w łodyżaste masy.

Piękne kryształy i grupy spatu wapiennego znajdują się w wielu krajach i okolicach, a szczególniej w rozpadlinach gór wapiennych, w żyłach (Gängen) i innych łożyskach, z których wydobywane bywają wraz z innemi pożytecznemi minerałami w górnictwie.

Spat wapienny czysto przejźroczysty okazuje odznaczające się podwójne załamywanie promieni światła, pochodzi najczęściej z Islandyi i znany jest pod nazwą spatu podwójnego; używany bywa do niektórych narzędzi optycznych. W państwie austryackiem znajdują się rozmaite kryształy i grupy tego spatu w wielu kopalniach, mianowicie w Přibramje i Joachimsthal w Czechach, w Szczawnicy w Węgrzech, w Raibl, Bleistadt i Hüttenberg w Karyntyi, w Moldawie, w Banacie, w Kapniku w Siedmiogrodzie, w górach wapiennych alpejskich i w okolicy Pragi w Czechach.

b) **Kamień wapienny**, ma ziarnistą budowę, albo jest zbity; rozmaite odmiany tworzą masy skaliste, a często także wielkie, daleko rozszérzone góry, zwane **wapiennemi górami**.

Ziarnisty kamień wapienny jest grubo ziarnisty, drobno ziarnisty lub delikatnie ziarnisty, połyskujący, po większej części biały, jasno-szary, ciemno-szary, rzadko mięsno-czerwony albo czerwonawo-szary; niektóre masy są chmurkowane, plamiste, albo kréskowane, mało jest przejźroczysty i po największej części tylko po krawędziach przeświecający.

Znajduje się w rozmaitych okolicach Czech, Morawii, Austryi, w Tyrolu, wyższych Włoszech, przedstawia się częścią w postaci mniej lub więcej okazałych kawałów i w płytach. Wielkie czyste masy używane bywają w rzeźbiarstwie, nazywają je marmorem posągowym, a najsławniejsze pochodzą z Carara w wyższych Włoszech. Płyty i małe masy służą do pomniejszych wyrobów rzeźbiarskich i kamieniarskich, jako płyty na stoły, gzymse około kominów i t. p. Ziarnisty wapień jest najczystszym wapieniem, po wypaleniu daje 56 % czystego wypalonego wapna; używają go z tego powodu szczególniej do fabryk szklannych, w hutach żelaznych i innych giserniach, a najczęściej jako wypalone wapno, do przyrządzania ługu wapiennego w mydlarniach i w garbarstwie.

Zbity wapień jest rozmaicie szary, brunatny, także czarny, zwykle pstro poplamiony, obłoczkowaty i żyłkowaty; w odłamie drzazgowaty, albo niedoskonale muszlowy, połyskujący, albo mętny; tylko po brzegach przeświecający.

Znajduje się po części w daleko rozpostartych i wysokich górach, ale też w średnich, a nawet na płaszczyznach, rzadko się daje łamać na duże bałwany, najczęściej przedstawia się w płytach; ale płyty nie mają grubości nad cal. Zbity wapień zawiera w sobie często skamieniałości korali, mięczaków, skorupiaków, ryb i t. p., niektóre zaś masy okazują się złożone z większych albo mniejszych węzłów lub też stoczysk. Użytek główny wapienia jest wyrabianie zeń palonego wapna, lub jako kamień budowlany; a masy pstre dają nam **marmor różno-barwny** używany w ka-

mieniarstwie, rzeźbiarstwie wszelkiego rodzaju i do różnych ozdób w wyższym budownictwie; płyty zaś szaro-żółtej barwy z odłamem muszlowym są używane do litografii, a cieńsze kawałki tejże samej odmiany, do pokrywania dachów lub na posadzki; znane są pod nazwą płyt Kelheimskich które w Sohlenhofen i Kehlheim w Bawaryi się wydobywają. Odmiany czarniawo, brunatne i czarne, za silném potarciem lub uderzeniem młota wydające woń bitumiczną, nazwane dla tego kamieniem śmierdzącém (Stinkstein), w większych płytach używane bywają jako czarny marmór na stoły, pomniki i rozmaite ozdoby; te zaś po większej części wydobywane bywają we Zbraslawi w Czechach. Najpiękniejsze odmiany marmoru wydaje Solnogród, wyższa Austrya, Czechy i Morawy.

c) **Wapień osadowy** albo **kroplisty** ma postacie soplowate, walcowate, pałkowate, frenzlowate i inne naśladownicze, jest biały, tudzież rozmaicie szaro zabarwiony, budowy częścią ziarnistéj, częścią łodyżastej albo włóknistej.

Znajduje się na sklepieniach i ścianach jaskiń w górach wapiennych i tworzy się jeszcze ciągle. Walcowate kształty bywają niekiedy tylko grubości pióra i wydrążone, ale zwykle grubsze, niekiedy więcej jak na stopę grube, a dłuższe nad sążeń; czasami od jaskini sklepienia sięgają aż do jej spodu i przedstawiają się na ówczas jakby słupy. Wapień osadowy powstaje z wód zawierających wapno, które sączą się przez szczeliny i rozpadliny skał, osadzając swoje cząstki wapienne jako kamieniste masy, gdy się z powietrzem w jaskiniach wapiennych zetkną.

Sławne jaskinie z pięknych kształtów wapienia osadowego są Adelsbergskie i inne groty w Krainie; Grotta Korgnale w Istryi, jaskinia Aktelek w Siedmiogrodzie i Slaupska w Morawie.

d) **Tuf wapienny** ma zwykle żółtawo-szarą barwę, znajduje się często jako korowata pokrywa liści, mchu, sitowia i t. p. Często zawiera tylko odciski tych

cząstek roślinnych, znajduje się także w nerkowatym i groniastym kształcie i jednostajnych wielkich massach; jest mniéj lub więcej porowaty, niekiedy ziemisty i rozcieralny.

Tuf wapienny powstaje tak jak i wapień osadowy z wód zawierających wapno, lecz tworzy się na powierzchni ziemi; w długim czasie jego tworzenia się powstają znaczne massy tak zwanego tufsteinu, który używany bywa jako dobry materyjał budowlany; prócz tego zaś używa się także do otrzymywania palonego wapna. W niektórych miejscach, gdzie wody płynące osadzają tuf wapienny, wrzucają rozmaite rzeczy, jak równianki, gniazda ptasie i t. p. dla ich nim pokrycia; tak sztucznie otrzymane utwory nazywają inkrustacyami.

e) **Kréda**, jest biała, ziemista, mętna, składa się z pyłkowatych połączonych cząstek, w dotknięciu jest chuda, barwi i pisze.

Znajduje się w dosyć rozpostartych górach, szczególniej w północnych Niemczech, na wybrzeżach Francyi i Anglii, zawiera ona często skamieniałości, także bryły krzemienia. Przez drobnowidź widzimy w krédzie niezliczone skorupki z bardzo drobniuchnych zwierzątek muszlowych.

Krédy używamy do wypalania na wapno, jako kamień budowlany, w hutach szklannych, do znaczenia i pisania.

2. **Arragonit** (der Arragon), ma białą rysę, jest kruchy; twardszy od spatu wapiennego, ciężar gatunkowy 2, 9.

Znajduje się w kryształach, w kształtach gałęzistych, zębiastych i koralowatych, także w kroplisto-kamienistych, dalej płyciastych i jednostajnych. Kryształy jego mają kształty pryzmatyczne, odłam muszlowy, są częścią przejźroczyste, winno-żółte, częścią przeświecające, w rozmaitych bladoszarych barwach, mają połysk szklisty, znajdują się wrośnięte i zrosłe; gałęziste lub inne naśladowcze kształty, zazwyczaj

są śnieżno-białe, budowy delikatnie włóknistej i pod nazwą *kwiatu żelaznego* znane; jednostajnie zbite i płyciaste kształty są częścią równoległe biegnące, częścią wiązkowate, łodyżaste albo włókniste; białe, żółte, blado-fioletowo-niebieskie, szare; albo są bardzo delikatnie włókniste, prawie zbite, białe, jasno- i ciemno-brunatne, wstęgowato-wrążkowate; taką odmianę przedstawia tak zwany *kamień sprudlowy* (Sprudelstein), tworzący się w gorących źródłach Karlsbadu. Do téj formacyi należy także *grochowiec* (Erbsenstein), z kólisto okrągłych ziarnek muszlowych złożony.

Arragonit tak jak spat wapienny burzy i rozpuszcza się w kwasach; w czerwonym ogniu zamienia się w wapno palone.

Kryształliczne i łodyżaste odmiany znajdują się w wielu okolicach czeskich gór środkowych w Herrengrund w Węgrzech, w Leogang w Solnogrodzie; piękne wytwory kwiatu żelaznego znajdujemy na ścianach jaskiń przy Eisenerc w Styryi, w Hüttenberg w Karyntyi i w Węgrzech. Tak zwany kamień sprudlowy używany bywa do ozdób i rozmaitych drobnych wyrobów bižuteryjnych.

3. *Gips* (der Gips), ma białą rysę, w dotknięciu jest łagodny, twardości soli kamiennéj. Ciężar gatunkowy 2, 3.

Znajduje się w kryształach, w płytach i jednostajnych massach. Kryształy jego zwykle są nierównokątne sześcioboczne pryzmata, z dwoma obok siebie leżącemi ukośnemi płaszczyznami na końcu (p. fig. 24), dają się bardzo łatwo dzielić w cienkie i giętkie listki podług jednego kierunku, mają połysk szklisty, na płaszczyznach podzielnych często perłowy, są białe, szare i rozmaicie żółte, przejźroczyste, półprzejźroczyste albo przeświecające; znajdują się naróśnięte, rozmaitej wielkości, niekiedy są iglaste. Kształty płytowate są równoległe włókniste, często z jedwabistym połyskiem; massy jednostajne dają się pomiędzy sobą doskonale rozdzielać jak kryształy, albo także włókniste jak płyty, najczęściej atoli są drobnoziarniste, delikatnie ziarniste, albo też zbite, białe albo szare.

Gips w słabym ogniu czerwonym traci wodę, a razem połysk i przejźroczystość, w silniejszym ogniu topi się i tworzy gatunek szmelcu, który po niejakim czasie w proch się rozsypuje.

Gips w niektórych okolicach przedstawia się jako kamień górny, mianowicie w towarzystwie soli kamiennej. Kryształy tego minerału znajdują się w górach gipsowych i w innych pokładach. W małej ilości rozpuszczalny jest w wodzie, nie udzielając jej przez to szkodliwych własności lub zmiany smaku; gdy woda zawierająca gips paruje, naówczas tworzą się kryształy gipsowe.

Masy gór gipsowych znajdują się w wyższej i niższej Austryi, w krajach Alpejskich, w Siedmiogrodzie, Węgrzech, Galicyi i Morawii.

Gipsu używamy jako kamienia do budowy, a zproszkowanego do uprawiania pól pod koniczynę, delikatno-ziarnisty zaś biały jak śnieg i zbity, tak zwany alabaster, używany bywa w rzeźbiarstwie i do rozmaitych ozdób. Gips palony ma tę własność, że tyle napowrót przyjmuje wody, ile jej przez palenie utracił i dla tego zproszkowany i z wodą rozrobiony na gąszcz, w krótkim znowu czasie tężeje, twardnieje i zamienia się w masę kamienną.

Na tej to własności opiera się używanie gipsu do wyrabiania z niego odlewów i modeli, sztucznego marmoru i robót sztukatorskich; używają go także zamiast wapna (Mörtel) i na polepę (Estrich).

4. Fluspat (der Fluß), ma białą rysę, połysk szklisty jest kruchy, ma czwarty stopień twardości, a ciężar gatunkowy 3, 2.

Najczęściej znajdujemy go w kryształach, także jednostajny, rozbiegający się łodyżasto; grubo-, drobno- i delikatnie-ziarnisty i zbity. Skrysztallizowane i wyraźnie złożone odmiany zwykle nazywamy spatem flussowym (Flußspath) a spatem zbitym (dichter Fluß).

Fluspat rozpryskuje się w gorącu, sproszkowany zaś i posypany na miernie rozpalone żelazo, fosforyzuje światłem żywém różnobarwném; w mocnym ogniu topi się na szkło, mocny kwas siarkowy zupełnie go rozkłada i wtedy wywięzują się ostre dymy, które szkło gryzą.

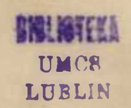
Kryształy fluspatu i kawałki składowe są doskonale podzielne w czterech kierunkach, kształt odłamków jest ośmiościan, odłam jest muszlowaty Najpospolitszy kształt kryształowy fluspatu jest sześcian, rzadziej ośmiościan, także połączenia obu kształtów (patrz fig. 2, 3, 14, 15, 16) i jeszcze innych form. Kryształy są narośnięte, tworzą często gruzły, mają bardzo rozmaite, zazwyczaj żółte, zielone i fioletowo-niebieskie barwy, są przejźroczyste we wszystkich stopniach. Łodyżaste masy są zwykle pstro w zygzak prążkowane; zbity fluspat ma drzazgowaty, albo niewyraźnie muszlowaty odłam, jest zielonawo-szary, połyskujący i tylko po brzegach przeświecający.

Fluspat znajduje się często jako towarzysz rozmaitych metalicznych minerałów i z takowémi przez górników bywa wydobywany. Pięknych jego odmian dostarcza Anglija, tudzież Saskie i Czeskie góry kruszcowe, mianowicie Schlakenwald i Zinnwald w Czechach; także w Mołdawie, w Hall w Tyrolu i w Styryi znajduje się fluspat; zbity pochodzi z gór Hercyńskich.

Fluspat używany bywa jako środek do topienia w hutach, do rysowania na szkle, a łodyżaste pstre odmiany używane są na sprzęty ozdobne.

16. **Apatit** (der Apatit), ma białą rysę, połysk szklisty, jest kruchy, ma piąty stopień twardości, ciężar gatunkowy 3, 2.

Najczęściej znajduje się krystalizowany w kształcie 6ciobocznych prizmatów (p. fig. 17); są one często niskie, tablicowate, brzegi i rogi czasami zastąpione małemi płaszczyznami, kryształy są narosłe, rzadko zrośnięte, przejźroczyste



w rozmaitych stopniach, najczęściej przeświecające; odłam doskonale muszlowy, dalej w kształcie grubo i drobno ziarnistym, nerkowaty, niewyraźnie ziarnisty, albo włoknisto złożony, rzadziej jednostajny. Barwy są białe, jasno fioletowo-niebieskie, zielone w rozmaitych jasnych i ciemnych odmianach.

Apatit topi się bardzo trudno, a rozpuszcza w kwasie solnym i saletrowym bez wzburzenia

Znajduje się w Schlakenwald w Czechach, w Greiner w Tyrolu; w tém ostatniem miejscu są zrośnięte, zwykle niewyraźne kryształy barwy szparagowo-zielonej; znane są one pod nazwiskiem **k a m i e n i a s z p a r a g o w e g o** (Spargelstein).

C. Kamienie ciężkie (Schwersteine).

Kamienie ciężkie albo baryty, mają połysk szklisty albo diamentowy, rysa ani ciemno-brunatna ani czarna, są półtwarde, ciężar gatunkowy najmniej 3, 3.

W mocnym ogniu nie wydają żadnej woni.

1. **B a r y t a** (der Baryt), ma połysk szklisty, rysę białą, jest krucha, twardości spatu wapiennego, ciężar gatunkowy 4, 4.

Znajduje się w kryształach, w postaciach nerkowatych i jednostajnych; budowa złożonych odmian jest prosto-skorupowa, włoknista, ziarnista i zbita. Krystalizowane i prosto skorupowo złożone odmiany znane są pod nazwą **s p a t u c i ę ż k i e g o** (Schwerspath), inne zaś odmiany nazywamy **b a r y t ą w ł o k n i s t ą, z i a r n i s t ą i z b i t ą.**

Kryształy baryty są pryzmatyczne, częścią słupowate, częścią tablicowate, w trzech kierunkach doskonale podzielne, a kształt odłamków jest pryzma ukośno-kątne z końcowemi

powierzchniami prostokątnemi. Także prosto skorupiast masy dają taki sam kształt odłamków.

Kryształy są narośnięte, często zrosłe w gruzły, są bardzo rozmaite w ukształtowaniu i liczbie płaszczyzn, (na fig. 22 i 23 są najpospolitsze i najprostsze formy); barwy są białej, rozmaicie żółte, brunatne, mięsno-czerwone, rzadziej blado-niebieskie i blado-zielone; przejźroczyste we wszystkich stopniach. Kształty nerkowate, mają częścią gładkie, częścią gruzłowate powierzchnie; budowa jest rozbiegle włóknista, barwy brunatne; ziarnista baryta jest biała, połyskująca, tylko po brzegach przeświecająca i ma odłam drzazgowaty.

Baryta topi się bardzo trudno i nie rozpuszcza w kwasach.

Znajduje się w towarzystwie wielu minerałów wydobywanych w górnictwie, także w rozpadlinach niektórych gór kamiennych i w pokładach. Pięknych kryształów dostarcza Felsőbanya i Kremnitz w Węgrzech, Kapnik w Siedmiogrodzie, Přibram, Mies i Giftberg przy Komorau, tudzież okolica Teplic w Czechach, także Saksonia, Harc, Anglija i inne kraje; ziarnista baryta znajduje się w Karyntyi, Tyrolu i Styryi.

Baryta używana bywa od chemików do otrzymania ziemi barytowej i niektórych przy technicznych poszukiwaniach potrzebnych soli; także jako dodatek do bleiweisu.

2. Spat żelazny albo flinc (der Spatheisenstein oder Flinz), ma w świeżém stanie białą rysę, jest kruchy, twardości fluspatu; ciężar gatunkowy 3, 8.

Znajduje się w kryształach i masach jednostajnych, kryształy są romboidy (jak fig. 7), zwykłe tępe, często soczewkowate, drobne narośnięte, w gruzły zrośnięte; jednostajne odmiany są ziarniste albo zbite. Kryształy i ziarnistej budowy kawałki są lekkie i doskonale podzielne, kształt odłamków jest tępy romboeder (p. fig. 7), mają one połysk szklisty, do perłowego zbliżony, są całkowicie albo tylko po brzegach przeświecające. Masy zbite są mętne nieprzejźroczyste,

mają odłam nierówny, barwy w świeżym stanie są: izabellowo-żółte, żółtawo-szare albo brunatnawo-żółte.

Spat żelazny sproszkowany rozpuszcza się przy wzburzeniu w kwasach, w ogniu czarnieje i topi się. Zmienia swą barwę przez działanie atmosfery z początku na brunatną a w końcu w czarną; rysa jest wtedy ochrowo-żółta.

Znajduje się w masach górzystych, w górze kruszcowej w Styryi, także w wielkich masach w Karyntyi, w Solnogrodzie; jako towarzysz innych minerałów znajduje się krystalizowany w Czechach, Saksonii w Harcu i innych krajach.

Flinc, który stał się brunatnym przez zwietrzenie lub wyprażenie, jest jednym z najwyborniejszych kruszców żelaznych.

3. **Galman** (der Galmei), ma białą rysę, jest kruchy, twardości apatitu, ciężar gatunkowy 3, 37.

Znajduje się w drobnych, pryzmatycznych kryształach z połyskiem szklistym; są one przejźroczyste, albo przeświecające w gruzły zrośnięte; często jest nerkowaty, kroplisto kamienisty i jednostajny, mało lśnący albo połyskujący, włóknisty lub zbity. Barwy są białe, szare, żółte, zielone i niebieskie, lecz nie są żywe.

Utraca wodę w ogniu, nie burzy z kwasami lecz daje mętny galaretowaty rozczyn.

Znajduje się w Raibl, Bleiberg, Rossegg w Karyntyi, w Feigenstein w Tyrolu, w Rezbanya w Banacie, także w Szlązku, w Polsce i innych krajach.

Zawiera w sobie cynk i używany bywa do wytapiania tego metalu i w wyrabianiu mosiądzu.

4. **Spat cynkowy** (der Zinkspath), ma białą rysę, jest kruchy, twardości apatitu, ciężar gatunkowy 4, 4.

Znajduje się w kryształach nerkowaty, kroplisto kamienisty i jednostajny; kryształy są drobne tępe romboedry (p. fig. 7), doskonale podzielne jak spat wapienny, przeświecające, mają połysk szklisty albo perłowy; kształty naśladowcze są włókniste albo zbite, mało lśnące; jednostajne odmiany są drobno-ziarniste lub zbite, prawie nieprzejżroczyste, lśnące albo mętne, odłam nierówny albo ziarnisty.

Spat cynkowy w ogniu staje się lżejszym, ale nie utraca wody, rozpuszcza się w kwasach zupełnie ze wzburzeniem.

Znajduje się z galmanem i często z nim jest pomieszany, użytek jego jest ten sam co i galmanu.

5. **Blejwas** (der Cerussit auch Weißbleierz), ma połysk diamentowy, rysę białą, jest kruchy, twardszy od spatu wapiennego, ciężar gatunkowy 6, 5.

Znajduje się najczęściej krysztalizowany w drobnych narosłych, częścią piramidalnych, częścią pryzmatycznych, częścią lancetowatych i iglastych kryształach, jest mocno lśnący, biały, jasno-szary, ciemno-szary, szarawo-czarny, przejżroczysty we wszystkich stopniach.

Łatwo się topi, na węglu stopiony daje ziarna ołowiu, rozpuszcza się w kwasie saletrowym przy wzburzeniu.

Znajduje się pospolicie z **błyszczem ołowianym** czyli **bleiglancem** w Přibram, Mies i Bleistadt w Czechach, Bleiberg w Karyntyi, Rezbanya w Banacie, w Saksonii w Harcu; używany bywa przy wytapianiu ołowiu z bleiglancu.

6. **Miedź lazurowa** (die Lasur oder Kupferlasur), jest lazurowo-niebieska, ma niebieską rysę, jest krucha, nieco miększa od fluspatu, ciężar gatunkowy 3, 8.

Znajduje się krysztalizowana w postaciach nerkowatych, kroplisto-kamienistych, jednostajnych i wciśnionych, także ziemistych; kryształy są drobne, także bardzo drobne pojedyncze, a często w bryły połączone i narośnięte, przeświecające w całości, albo tylko po brzegach, mają połysk szklisty; postacie naśladowcze mają włókniste, a oraz po większej części krzywo-muszlowe spojenie, połysk mały; jednostajne odmiany mają nierówny odłam i są bez połysku.

Miedź lazurowa traci w ogniu wodę, czarnieje, a stopiona z węglem, daje miedź; w kwasach rozpuszcza się z wzburzeniem.

Znajduje się prawie zawsze z innemi miedź zawierającemi minerałami i żelaznemi kruszcami w Banacie, w Syberyi, Francyi i innych krajach, używana bywa do wytapiania zawartej w niej miedzi.

7. **Malakit** (der Malachit), jest zielony, ma zieloną rysę, kruchy, prawie tak twardy jak fluspat, ciężar gatunkowy 4, 0.

Znajduje się w iglastych i włosistych, wiązkowato skupionych albo w aksamiciaste grnzły zrośniętych kryształach, częściej w naśladowniczych kształtach, jednostajnych, wciśnionych i naleciałych. Kryształy są w półprzejźroczyste, szklisto lśnące; inne odmiany mają delikatnie włókniste, często razem i krzywo muszlowe spojenie z połyskiem jedwabistym, albo są zbite i prawie bez połysku, tylko po brzegach przeświecające, albo nieprzejźroczyste; barwy są szmaragdowo-zielone, trawiasto-zielone, grynspanowe, czarniawo-zielone, zwykle żywe i czyste.

W ogniu i w kwasach zachowuje się tak samo jak miedź lazurowa.

Malakit znajduje się w Banacie, Węgrzech, Tyrolu, Francyi, Harcu, w pięknych wielkich masach szczególniej w Syberyi, te bywają używane do rozmaitych wyrobów biżuteryjnych i

ozdobnych sprzętów; oprócz tego malakit służy do wytapiania miedzi.

Z a d a n i a.

1. Czém rozróżniają się haloidy od ciężkich kamieni? a w jakich cechach się zgadzają?

2. Które minerały tych obu oddziałów dostarczają materyałów, używanych w budownictwie? i które odmiany są do tego celu użyteczne?

3. Z których minerałów tych oddziałów wydobywamy metale i jakie?

D. Kamienie talkowe albo magnezgowe (Talfartige Steine).

Kamienie te nie mają połysku metalicznego, rysa jest bezbarwna, albo zielono-szara, są miękkie, ciężar gatunkowy nie przechodzi 3, 5.

1. **Talk** (der Talk), ma białą ziemistą rysę, w dotknięciu jest bardzo łagodny, tłustawy, bardzo miękki (ma 1szy stopień twardości), ciężar gatunkowy 2, 7.

Rzadko się znajduje w kryształach, po większej części w masach jednostajnych, daje się dzielić w cienkie, giętkie listki; albo też jest zbity, w odłamie łupkowaty, połysk perłowawy, albo tłustawy; barwy są białe, zielonawo-białe

żółtawo-białe, blado-zielone, szaro-zielone, także żółtawo-szare; cienkie listki są przejźroczyste albo półprzejźroczyste; zbity jest w całości albo tylko po brzegach przeświecający.

Talk w ogniu twardnieje nie topiąc się.

Znajduje się tu i owdzie, szczególnie w Alpach, jako kamień górny, często z innemi zmieszany minerałami. Piękne odmiany listkowatego talku znajdują się w Greiner w Solnogrodzie i w Tyrolu; są one znajome pod nazwą Federweisu

Talk szczególniej czysty listkowy, sproszkowany używany bywa do robienia bielidła, do zmniejszenia tarcia w częściach machin drewnianych i w podobnym celu przy wdziewaniu obuwia.

2. **Chłoryt** (der Chlorit), jest ciemno-zielony, rysa szaro-zielona, w dotknięciu łagodny, nieco twardszy od talku; ciężar gatunkowy 2, 9.

Znajduje się rzadko w drobnych kryształach i listkowych kawałkach, które się bardzo łatwo dają dzielić na cienkie, giętkie, mniej albo więcej przejźroczyste lśnące listeczki; częściej w drobnych kryształicznych łuskach na innych minerałach narosłych albo także z sobą zrośniętych, najczęściej w jednostajnych, łupkowatych, mało lśnących i prawie nieprzejźroczystych masach.

Chloryt w gorącu utraca wodę, topi się jednak bardzo trudno na czarniawy żużel.

Łupkowaty chloryt znajduje się jako masa górna, po części w znacznem rozpostarciu, szczególnie w Tyrolu, w Solnogrodzie; nazywają go **chlorytem łupkowym** (Chloritschiefer). Mieszanina ziarnisto-łuskowata talku i chlorytu, tworzy tak zwany **garnkowiec** (Topfstein), który się w Szwajcaryi a także i w Tyrolu znajduje; dają się łatwo krajać i toczyć, wyrabiają z niego garnki i inne naczynia.

3. **Steatit albo słoniniec** (der Steatit oder Speckstein), jest zbity, ma szaro-białą, nieco lśnącą rysę, miększy od gipsu, w dotknięciu bardzo łagodny i tłustawy; ciężar gatunkowy 2, 6.

Znajduje się w masach jednostajnych, z nierównym, albo zadzierzystym odłamem, jest połyskujący, po brzegach przeświecający albo nieprzejźroczysty, barwy najczęściej są brudno-białe, szare z zieloną, żółtą, brunatną i czerwoną pomieszane, niekiedy plamiste.

W ogniu traci wodę, w mocném gorącu twardnieje nie topniejąc.

Znajduje się w Banacie, w Schlakenwald, Schönfeld i pod Frymburgiem w Czechach, w większej ilości pod Bayreuth w Frankonii, w Francyi i Anglii.

Słoniniec daje się łatwo krajać, wyrabiają z niego małe tygiełki do topienia i inne naczynia, używają go w fabrykach porcelany; białe odmiany krajane bywają na ołówki do rysowania na suknie i szkle. Nadto służy także do zmniejszenia tarcia przy śrubach i innych drewnianych częściach machin, do polerowania marmoru i do wydobywania tłustych plam ze sukna.

4. **Morska pianka** (der Meerschaum), jest zbita, ma odłam ziemisty, bez połysku, a rysę nieco lśniącą, nieprzejźroczysta, w dotknięciu łagodna; bardzo miękka (stopień twardości 1), ciężar gatunkowy 2, 0.

Znajduje się tylko w masach jednostajnych, ma odłam płasko-muszlowy albo nierówny, barwy wpadającej w białą, żółtą, czerwoną i szarą, wciąga w siebie wodę, z początku pływa po niej a później tonie, w stanie suchym do języka przylega.

Pianka morska przy rozpaleniu traci wodę, w ogniu twardnieje, a w wielkiém gorącu topi się po brzegach.

Pochodzi z Anatolii, znajduje się także w Hiszpanii i około Hrubschitou w Morawii, jednakże w tém ostatniem miejscu jest bardzo nieczysta; daje się bardzo łatwo krajać i toczyć, wyrabiają z niej fajki i cygarniczki.

5. **Mika** albo **łyszczak** (der Glimmer), ma białą rysę, jest lśnący, łagodny, sprężysto giętki, nieco twardszy od gipsu, ciężar gatunkowy blisko 3.

Znajduje się rzadko w kryształach, po większej części w masach jednostajnych i wciśnionych. Kryształy są zwykle sześcioboczne tablice, albo pryzmata, przerośnięte w gruzły lub jedne z drugiemi zrośnięte; odmiany jednostajne są rozmaicie, często bardzo delikatnie ziarniste, rzadko łodyżastej budowy. Daje się dzielić doskonale w nader cieniuchne listeczki; barwy są biało-szara, żółta, brunatna, zielona w rozlicznych odcieniach, wiśniowo-czerwona, także czarna; połysk jest często do metalicznego zbliżony perłowy, szczególniej na powierzchniach odłamków; cienkie listki są zwykle przejźroczyste, a przy ciemnych barwach półprzejźroczyste. Odznaczające się własności łyszczaka są jak najdoskonalsza podzielność i sprężystość, która jest już widoczna nawet na grubszych liściach.

Liczne odmiany łyszczaka topią się łatwo w mocnym ogniu mniej lub więcej na masy żużlowate albo szkliste.

Łyszczak znajduje się głównie jako część przymieszana do kamieni górnych w granicie, w gneisie i łupku łyszczakowym (Glimmerschiefer), które składają wysokie i obszérne góry; gruzły łyszczaka znajdują się w rozpadlinach i szczelinach, a jednostajne masy tworzą małe pokłady w takich górach. W granicie znajdują się w niektórych okolicach wielkie kawały łyszczaka z których cienkie listki wielkości stopy kwadratowej otrzymujemy przez odłupanie; takie wielkolistne odmiany znajdują się szczególniej w Syberyi i Brazylii. Z powodu swego metalicznego połysku, otrzymują białe, szare, żółte i brunatne odmiany zupełnie metaliczne wejrzenie; w zwyczajnej mowie nazywają je **złotem** albo **srebrem kociem**.

Odmiany skrystalizowane znajdują się w Zinnwald w Czechach, w Zillerthal w Tyrolu, wielkie zrośnięte kryształy pochodzą z Brazylii i Syberyi, małe zaś czarnej barwy bywają wrośnięte w bazalcie w niektórych okolicach Czech; jedna odmiana delikatnie ziarnista, wiśniowo-czerwona, zwana **lepidolitem**, znajduje się przy Rozena w Morawii.

Wielkolistnych przejźroczystych odmian używają zamiast szkła na szyby do okien, do czego szczególniej przydatne są dla swojej sprężystości; większe tablice dają się zeszywać z mniejszych za pomocą nici. Do niektórych optycznych i fizycznych narzędzi także używają liści łyszczaka. Z lepidolitu wyrabiają rozmaite drobne ozdobne sprzęty, używają go także jako piasek do posypywania, do czego także używane bywają i inne odmiany delikatnie ziarniste.

6. **Serpentin** albo **wężowiec** (der Serpentin), jest zbity, ma białą, ziemistą rysę, mało lśnący, tylko po brzegach przeświecający, w dotknięciu łagodny, twardości spatu wapiennego; ciężar gatunkowy 2, 6.

Znajduje się szczególniej w masach jednostajnych, ma odłam zadzierzysty albo niewyraźnie muszlowy, barwy są zwykle nieczysto-jasne i ciemno-zielone i brunatne, często bywa żyłkowaty, pręgowany i plamisty.

Serpentin czarnieje w miernem gorącu i utraca wodę, w mocnym ogniu wypala się biało i twardnieje.

Znajduje się jako kamień górny, łamie się w wielkich bryłach, które niekiedy zewnątrz okazują się gładkie i lśnące; zawiera w sobie granaty, rudy chromowe i inne minerały mieszane. Masy serpentynu znajdują się w Tyrolu, Solnogrodzie, Styryi, w Czechach, Saksonii i innych krajach.

Serpentyn daje się łatwo dłutem i w tokarni przerabiać, wyrabiają z niego rozmaite większe i mniejsze naczynia, ozdoby architektoniczne i inne przedmioty; podobne serpentynowe towary bywają wyrabiane w Zöblitz w Saksonii i w Einsiedel przy Marienbadzie w Czechach.

7. **Asbest** (der Asbest), ma postać bardzo delikatnych i bardzo miękkich, giętkich, jedwbiasto lśnących włókien: ciężar gatunkowy 2, 4.

Włókna asbestu są równoległe biegnące, po większej części bardzo słabo z sobą połączone, tworzą w tém połączeniu po części bardzo cienkie poczęści także miernie grube płyty; barwy są: biała, zielonawo-biała, blado-oliwkowo-zielona.

Asbest w ogniu utraca wodę, staje się kruchym, ale nie topi się w mocném gorącu.

Znajduje się w Serpentynie w Szlązku, Tyrolu i Korsyce. Grubsze płyty dają dłuższe włókna, które niekiedy są tak giętkie, że mogą być użyte na przędzę jak len. Używają go na materyje ogniotrwałe, rękawiczki i inne odzienia dla straży ogniowej.

Zadania.

1. W czém różnią się kamienie magnezyowe od haloidów? a w czém od baryt?

2. Które kamienie magnezyowe dozwalają technicznego użycia? i na czém się to zasadza?

E. Kamienie twarde (Hartsteine).

Kamienie twarde nie mają metalicznego wejrzenia, białą albo niebieską rysę, są twarde albo bardzo twarde, kruche; ciężar gatunkowy nie przechodzi 4, 4.

1. **Feldspat** (der Feldspat), daje się ścierać pilnikiem, a proszek rysy jest biały, ma szósty stopień twardości a ciężar gatunkowy 2, 6.

Znajduje się krysztalizowany w masach jednostajnych i wciśnionych; kryształy mają kształt pryzmatyczny, poczęści tablicowaty, znajdują się narosłe w gruzłach a także i zrośnięte z sobą; są one doskonale podzielne w dwóch do siebie prostopadłych kierunkach, odłam jest muszlowy, półprzejźroczysty, przeświecający, po większej części po brzegach, połysk szklisty, a mniej przejźroczysty ma na powierzchniach działkowych połysk perłowy; barwy są: biała, rozmaicie szara, mięsno-czerwona, brunatna, zielona. Jednostajne odmiany feldspatu są ziarnistej budowy, ziarna rozmaitej wielkości i podzielne jak kryształy. Niektóre masy są bardzo delikatnie ziarniste, inne także zbite. W delikatnie ziarnistych odmianach oddzielność ziarn tylko bardzo trudno dostrzedz się daje; zbite mają odłam zadzierzysty, są połyskujące albo nawet tylko po brzegach mało przeświecające, po większej części szaro- albo brunatnawo zabarwione.

Feldspat topi się tylko w bardzo wielkiém gorącu na dęte szkło.

W królestwie mineralném znajduje się feldspat szczególniej jako część składowa w wielu skałach górnych, jak w granicie, gneisie, sienicie, w zieleńcu (Grünstein), w niektórych piaskowcach, w trachycie i w brzmieńcu (Klingstein); w bielcu (Weissstein) przedstawia się jako delikatnie ziarnista, w wielu zaś porfirach, jako zbita masa.

Narośnięte kryształy feldspatu znajdują się w rozpadlinach niektórych; z tych skał najpiękniejsze, mniej lub więcej przejźroczyste, znane są pod nazwą **adularu**, szczególniej w Szwajcarskich i Tyrolskich Alpach; wielkie zaś zrośnięte kryształy, tylko po brzegach przeświecające, znajdują się w granicie przy Karlsbadzie w Fichtelgebirge i w niektórych okolicach Szumiawy; zielony feldspat zwany **kamieniem amazońskim**, pochodzi z Syberyi.

Używają feldspatu w wyrobach porcelany, do czego biorą się tylko jak najczyściejsze odmiany; zielone szlifują do

wyrobów biżuteryjnych i ozdobnych sprzętów; oprócz tego skały, w których feldspat tworzy część składową, używane bywają w rozliczny sposób i w architekturze i kamieniarstwie.

2. **Augit** (der Augit), jest czarny, nieprzejźroczysty, szklisto lśnący, proszek rysy szaro-biały, odłam niewyraźnie muszlowy, nieco miększy od feldspatu; ciężar gatunkowy 3, 3.

Znajduje się w zrośniętych kryształach i ziarnkach, rzadziej w narośniętych i ziarnistych masach; kryształy znajdują się w niektórych okolicach także wolne w uprawnej ziemi, mają po większej części kształt nierównokątnych ośmiobocznych pryzmatów z dwoma lub trzema ukośnemi albo także tylko z jedną krzywą płaszczyzną na końcu.

W mocnym ogniu topi się na czarne szkło.

Kryształy i ziarnka augitu znajdują się często w bazalcie także w niektórych innych kamieniach górnych, mianowicie w Czechach, Tyrolu; odosobnione kryształy znajdują się w okolicach gór bazaltowych. Niektóre, rozmaicie zielono zabarwione, także białe odmiany tego minerału, częścią przejźroczyste albo przeświecające w rozmaitych stopniach, znajdują się rzadziej i bywają zwyczajnie innemi nazwami oznaczone.

3. **Amfibol** (der Amfibol), ma połysk szklisty, jest w dwóch kierunkach doskonale dzielny a kształt odłamków ukośno-kątne czworoboczne pryzma; odłam muszlowy, nieco miększy od feldspatu; ciężar gatunkowy 3, 0.

Znajduje się kryształizowany w masach jednostajnych i wciśnionych. Kryształy mają poczęści kształt ukośnokątnych, czworobocznych, częścią nierównokątnych, sześciobocznych pryzmatów z jedną a częściej z kilkoma płaszczyznami na końcu, są po większej części zrośnięte, częścią zupełnie ukształtowane; a wtedy czarne, nieprzejźroczyste z szaro-

białym proszkiem rysy, albo też po końcach nie są ukształtowane, długie, rozmaicie zabarwione, często bardzo ciemnozielone, także białe; są przejźroczyste w rozmaitych stopniach albo także nieprzejźroczyste. Jednostajne odmiany są częścią łodyżaste, rozbiegające się, rozmaitego rozmiaru, także włókniste, częścią także ziarniste, zielonawo-czarne, zielone albo także śnieżno-białe. Czarne tak skrysztalizowane, jako i jednostajne odmiany nazywają się zwykle hornblendą, zielone zaś rozmaitej przejźroczystości, promieńcem (Stralstein) a białe, tremolitem (Tremolit).

Ciemne odmiany topią się w mocnym ogniu na szkło czarniawe, jaśniejsze zaś na zielonawe albo białawo-mętne.

Kryształy hornblendy znajdują się wrośnięte w bazalcie a także odosobnione w ziemi naskalnej czyli uprawnej; tak zwany promieniec, znajduje się szczególniej w Tyrolu i Solnogrodzie w łupku talkowym wrośnięty; tremolit, zazwyczaj w ziarnistym wapieniu w Szwajcaryi, Siedmiogrodzio, Czechach i Morawii; odmiany delikatne i długowłókniste amfibolu mają podobieństwo z asbestem ale nigdy nie sa tak giętkie i topią się w mocnym ogniu.

Hornblenda znajduje się także w masach jednostajnych i wciśnionych pokładami i jako część składowa wielu górnych kamieni, które nazywają zieleńcami i hornblendowemi skałami.

Miejscami używa się hornblendy za dodatek przy topieniu żelaza.

4. Kamień lazurowy (der Lazurstein), żywo niebieski (lazurowo-niebieski) podobny także i jego proszek, słabo szklisto-lśnący, prawie nieprzejźroczysty, twardości feldspatu, ciężar gatunkowy 2, 6.

Znajduje się w masach jednostajnych i wciśnionych, delikatnie-ziarnisty, pospolicie bywa zmieszany z ziarnistym wapieniem i często zawiera piryt żelazny wciśniony.

W gorącu topiącém utraca barwę niebieską i daje białe szkło.

Znajduje się w okolicach jeziora Bajkal i z Tartaryi w handel przychodzi; używają go na wyroby biżuteryjne i ozdobne sprzęty; jego delikatny proszek oczyszczony z obcych domieszanych cząstek, daje przednią farbę zwaną ultramarinem.

5. Opal (der Opal), jest niepodzielny, ma odłam muszlowy, połysk szklisty, proszek biały, jest bardzo kruchy, twardości feldspatu; ciężar gatunkowy 2, 0.

Znajduje się w masach jednostajnych i wciśnionych; węzłowatych, także nerkowatych, groniastych i kroplisto kamienistych kształtach jako masa skamieniałego drzewa w kształcie pni i kawałków gałęzi, ma bardzo rozliczne barwy, okazuje wszelkie stopnie przejźroczystości; połysk najczęściej szklisty, miernie żywy a w niektórych odmianach tłustawy.

Przy rozpaleniu utraca wodę, mętnieje i utraca połysk, ale się nie topi.

Rozróżniamy rozmaite odmiany opalu z których najważniejsze są: opal szlachetny, pospolity i drzewiasty.

a) Opal szlachetny (der edle Opal), odznacza się żywą, pstrą grą barw, ma odłam doskonale muszlowy.

Napotykamy go w porfirze pod Czerwenicą w Węgrzech; znajduje się w masach jednostajnych i wciśnionych, barwy mleczno-białej, żółtawo-białej, czerwono-białej także bladobrunatnawej, jest pół przejźroczysty albo przeświecający. Skała zawierająca go jest po więkzej części bez połysku i ma ziemiste wejrzenie, a gdy szlachetny opal w drobnych kawałkach zawiera wciśniony, zowie się wtedy macicą opalową (Opalmutter). Szlachetny opal jest według swej wielkości i piękności kosztownym i ozdobnym kamieniem, sama także macica opalowa służy do wyrabiania tabakierek i innych ozdobnych sprzętów.

b) **Opal pospolity** (der gemeine Opal), nie posiada gry barw, odłam doskonale muszlowy.

Ma barwy rozmaicie cieniowane, białe, żółte, brunatne, czerwone i zielone, połysk szklisty, wpadający poczęści w tłustawy przejżroczysty, półprzejżroczysty albo przeświecający.

Niektóre odmiany przedstawiają w przechodzeniu światła inną barwę, aniżeli przy odbiciu; znajduje się w wielu okolicach w Węgrzech, Austryi, Morawii i Czechach; używany niekiedy bywa jako ozdobny kamień nie wielkiej wartości. Nieczysto zabarwione odmiany a przy tém pstre z niedoskonałym muszlowym odłamem a wyraźnym połyskiem tłustym, zowią także pół-opalem.

c) **Opal drzewiasty** (der Holzopal), przedstawia wyraźne pierścienie roczne i tkankę miękkiego drzewa; w podłużnym odłamie jest zadzierzysty, a w poprzecznym muszlowy, lśnący.

Ma często wyraźny kształt pni drzewnych i kawałków gałęzi, znajduje się często z druzgotany, barwy są żółtej, białej, szarej, zielonawej, miejscami także czarniawej; przeświecający w całości albo tylko po brzegach. Opal drzewiasty znajduje się w wielkiej ilości w okolicach Telkebanya, Kremnicy, Libethen w Węgrzech, pod Bialiną (Bilin) w Czechach.

6. **Chryzolit** (der Chrysolith), ma połysk szklisty, podzielny jest w jednym kierunku, odłam muszlowy, rysa w proszku biała, twardszy od feldspatu; ciężar gatunkowy 3, 4.

Znajduje się w pryzmatycznych kryształach, w masach jednostajnych z ziarnistą budową, ziarna słabo przyrosłe, nadto w wciśnionych i zrośniętych ziarnkach; kryształy są przejżroczyste, pistacyowo-zielone; jednostajne i ziarniste, odmiany są jasno- albo ciemno-oliwkowo-zielone w półprzejżroczyste lub przeświecające; nazywane bywają pospolicie **oliwinem** (Olivin).

Chryzolit nie daje się topić.

Kryształy jego przychodzą w handel z Lewantu, najpiękniejsze z wyższego Egiptu, używane są jako kamienie ozdobne. Oliwin znajduje się w bazalcie i prawie wszędzie, gdzie ta skała istnieje.

7. Obsidian (der Obsidian), jest niepodzielny, ma odłam doskonale muszlowy, połysk żywy, szklisty, bardzo kruchy, siódmy stopień twardości; ciężar gatunkowy 2, 3.

Znajduje się w bezkształtnych kawałkach i bryłach rozmaitej wielkości, także w postaciach ziarnistych z powierzchnią nierówną, pomarszczoną, albo chropowatą, w ziarnach zaś z gładką; po większej części jest czarny, albo przydymiono-szary, brunatny, ciemno-zielony, rzadko przejźroczysty, po większej części przeświecający w całości albo tylko po brzegach.

Obsidian topi się w mocnem gorącu, wzdyma się i tworzy gębczastą, zuzlowatą masę.

Znajduje się w Islandyi, na wyspach Liparyjskich, w Mexiku, zwykle w pobliżu wulkanów, ale także i w tych okolicach gdzie ich nie ma, jak pod Tokajem w Węgrzech, pod Wrabcziem (Prabsch) i Karasem nie daleko Budějowic (Budweis) w Czechach, w tym ostatniem miejscu znajdują się małe, po części płaskie, mocno pomarszczone, zielone, przejźroczyste bryły, które znane są pod nazwą chryzolitu wodnego.

Obsidian szlifuje się na gałki do lasek, pieczątki i inne ozdobne rzeczy; starożytni Mexykanie robili z niego swoje strzały i noże.

8. Pumex (der Bimsstein), jest porowaty, w dotknięciu bardzo szorstki, bardzo kruchy i łatwy do roztarcia, daje proszek biały.

Znajduje się w masach i odłamkach rozmaitej wielkości, jest pienisty albo gębczasty, częścią równoległe, częścią po-

wikłano włóknisty, w odłamie podłużnym jedwabisto lśnący i zwykle szarawo-biały; w odłamie poprzecznym często brunatnawy, z słabym połyskiem szklistym. Dla swojej porowatości jest bardzo lekki i pływa po wodzie, ale proszek jego ma cieżar gatunkowy 2, 2; dla swej łatwości rozcierania zdaje się być miękkim, lecz proszek jego jest tak twardy jak obsidianu. Znajduje się w niektórych okolicach z obsidianem, wyrzucany bywa przez niektóre wulkany.

Używany bywa pumex do szlifowania i polerowania drzewa i niektórych metali, do czyszczenia zębów, jednakże przez swą twardość rani dziąsła.

9. **Kwarc** (der Quarz), ma połysk szklisty, daje biały proszek, jest kruchy, ma 7 stopień twardości ciężar gatunkowy 2, 6.

Znajduje się krysztalizowany w masach jednostajnych i wciśnionych, w rozmaitych naśladowniczych kształtach; postać kryształu jest równokątne sześcioboczne pryzma, z sześcioboczną pyramidą na wolnych końcach (p. fig. 20), pryzma jest dłuższe albo krótsze, niekiedy bardzo krótkie, płaszczyzny zawsze mniej lub więcej w poprzek porysowane, pyramida zazwyczaj gładka; jednostajne odmiany i naśladownicze kształty są łodyżasto ziarniste, albo zbite. Podług tych okoliczności, jak również według barw i stopnia przejźroczystości rozróżnia się wiele odmian kwarcu, z których najważniejsze są: kryształ górny, ametist, kwarc pospolity czyli zwyczajny, rogowiec, krzemień, kwarc żelezisty i jaspis.

Kwarc nie topi się w najmocniejszym ogniu, tylko piorunowy ogień jest w stanie stopić go w szklistą skorupę, lecz z potażem lub sodą topi się na szkło.

a) **Kryształ górny** (der Bergkrystall), jest po większéj części krysztalizowany, rzadziej znajduje się w stoczyskach, jest bez barwy, winno-żółty, przydymiono-szary, goździkowo-brunatny, także czarny, przejźro-

*

czysty, niekiedy przebiegający do półprzejźroczystości, odłam muszlowy.

Kryształy są zazwyczaj naróśnięte, tworzą gruzły i przedstawiają się w takowych w bardzo rozmaitej wielkości a to od wielkości mniejszej jak linijka aż do długości kilku stóp i cetnarowej wagi, rzadko kiedy znajdują się zrośnięte, a te są zawsze małe; powiększej części kryształy są utworzone bardzo niesymetrycznie, to jest pojedyncze ich płaszczyzny mają rozmiar większy lub mniejszy i w skutek tego inna postać, aniżeli ta, jaką by w symetrycznêm ukształtowaniu mieć mogły. W gruzłach są one często tylko na wolnych końcach czyste i przejźroczyste, w przyrastającej zaś części są często mętne i nieczyste. Znajduje się w rozpadlinach, w pasmach i innych jaskiniach niektórych mas górnych; najpiękniejsze i największe znajdują się w Szwajcaryi i Madagaskar, także w Brazylii, Tyrolu, w Czechach znajdują się w niektórych miejscach wielkie kryształy, mniejsze są znane z Szczawnicy w Węgrzech, Schlakenwald i Raciborzycach w Czechach i wielu miejsc krajów Alpejskich. Drobne pojedyncze, czyli odosobnione, pierwiastkowo w gliniastej skale wrosłe kryształy, znane są pod nazwą dyamentów węgierskich albo z Marmarosza, z resztą odmiany przydymiono-szare i brunatne, nazywają pospolicie przydymionym topazem, żółte topazem złotym albo cytrynowym, a czarne moryonem.

Kryształ górny dostarcza kamieni bizuteryjnych i rozmaitego rodzaju ozdobnych sprzętów, jako to: tabakierek, czarek, wazonów, kubków, gałek do lasek, pieczątek; dawniej szlifowano go do robienia zwierciadeł i innych przedmiotów które teraz zwykle o wiele tańszem szkłem zastępują.

b) **Ametyst** (der Amethyst), jest to kwarc fioletowo-niebieski, przejźroczysty, półprzejźroczysty albo przeświecający.

Kryształy ametystu są w gruzłach a na jednym końcu zwykle w masy z łodyżastą budową zrośnięte, nie zawsze są zupełnie równo zabarwione, na wolnym końcu albo na zrośniętym, niekiedy białe. Piękno gruzły małych kryształów

znajduje się w Szczawnicy w Węgrzech, w Porkura w Siedmiogrodzie; inne odmiany znajdują się w okolicy Meissau w niższej Austryi, tudzież w Łobciu (Ellbogen) w Czechach, w Namiesti w Morawii; najpiękniejsze przejźroczyste kryształy pochodzą z Syberyi i Brazylii.

Ametyst służy za kamień ozdobny, do czego wszakże używają tylko przejźroczystych kawałków.

c) **Kwarc pospolity** (der gemeine Quarz), **odróżnia się mniejszą przejźroczystością, ma odłam zadzierzysty, nie ma barwy fioletowo-niebieskiej jak ametyst.**

Kryształy kwarcu zwyczajnego są tak jak górnego rozmaitej wielkości, więcej symetryczne w gruzły zrośnięte, albo także wrosłe; barwy są szarawo-białe i szare w rozlicznych odcieniach, często bardzo ciemne, brunatno-czarne, rzadziej żółte, zielone, niebieskie; jest półprzejźroczysty, albo przeświecający; ciemno zabarwione odmiany są często tylko po brzegach przeświecające. Gruzły kwarcu pospolitego znajduje się w rozpadlinach i wydrążeniach skał górzystych, bardzo często, szczególniej na pokładach, na których górnicy łamią minerały zawierające w sobie rozmaite metale; tu także przedstawiają się często komórkowate i inne kształty. Bardzo często kwarc ukazuje się na powierzchni ziemi w postaci stoczysk, niekiedy nagromadzonych w znacznych pokładach. Najczęściej atoli pospolity kwarc pojawia się jako część składowa skał górnych, a niektóre z nich jak piaskowce, kwarc skalisty, łupek krzemienny, składają się istotnie z kwarcu. Różowo-czerwony przeświecający kwarc nazywa się **kwarcem różowym**; znajduje się on w masach skalistych pod Zwiefel w Szumiawie, pod Sandau i Königswarth w Czechach. Tak zwany **prazm** (Prasem), jest to kwarc zabarwiony ciemno żółto-zielony przez domieszanie się hornblendy, znajduje się w saskich górach kruszcowych.

Kwarc używany bywa do wyrabiania szkła, albo jako dodatek do masy porcelanowej i rozmaitych garnczarskich wyrobów, w kształcie piasku, jako dodatek do wapna murowego a kamienie z kwarcu powstałe lub z nim w rozliczny sposób pomieszane używane bywają w budownictwie.

d) **Rogowiec** (der Hornstein), jest kwarcem zbitym, ma odłam zadzierzysty albo muszlowy, mętny, tylko po brzegach przeświecający.

Znajduje się w masach jednostajnych, w bryłach, wciśniony, jako stoczyska, w postaci pni drzewnych i kawałków gałęzi; rzadko w innych naśladowniczych kształtach; barwy są rozmaite odcienia, szarej, brunatnej i czarnej, niektóre odmiany są pstre, ale nie są żywo zabarwione. Kryształy skamieniałe okazują wyraźną, bardzo rozmaitą tkaninę drzewną, rzadko drzew miękkich albo iglastych, po większej części drzew twardych liściastych, tudzież palmowych i paprociowych; nazywają je drzewami skamieniałemi. Rogowiec znajduje się rzadziej jak kwarc pospolity na niektórych pokładach kruszcowych, bryły zaś w niektórych górach kamienia wapiennego, a drzewo kamieniste w górach kamienia piaskowego i często z innemi stoczyskami na powierzchni ziemi. Odmiany rogowca często znajdują się w Węgrzech, w górach kruszcowych a drzewo skamieniałe szczególniej w Czechach. Rogowiec mało ma użytku, piękne kawałki skamieniałego drzewa szlifują na tabakierki i inne ozdobne sprzęty.

e) **Chryzopraz** (der Chrysopras), jest to zbity kwarc, barwy mniej lub więcej czystej, jabłkowo-zielonej, przeświecający, w odłamie drobno zadzierzysty.

Znajduje się w masach jednostajnych i w kształtach płytowych w Serpentynie pod Gumbergiem na Szlązku, pięknie zabarwione, używane są jako kamienie ozdobne.

f) **Kwarc żelazisty** (der Eisenkiesel), jest to kwarc brunatno-czerwony, ochrą żelazną zabarwiony.

Znajduje się krysztalizowany i w masach jednostajnych; kryształy są drobne, bardzo kształtnie uformowane, błyszczące, tworzą kupki, rzadziej gruzły; masy jednostajne są drobno-delikatnie ziarniste, w odłamie nierówne, mało lśnące. Znajduje się po większej części na pokładach rudy żelaznej, także i na innych pokładach; znajduje się w górach kruszco-

wych w okolicach Radnicy i Zbierowa w Czechach, także i w Węgrzech. Czerwone, delikatnie-ziarniste jego odmiany szlifowane, zowią się **jaspisem**.

g) **Jaspis** (der Jaspis), jest zbity, w odłamie muszlowy, nieprzejźroczysty, z barwą brunatną, żółtą i zieloną.

Znajduje się w bryłowatych, serkowatych kształtach i jednostajnych masach; barwy jego są rozlicznie cieniowane, przedstawiają się często w pstrych, plamkowanych, albo prążkowanych rysunkach; są one przez doskonałe wymieszanie substancyj barwiących, na masę kwarcową utworzone. Znajduje się w Egipcie, w Syberyi, w wielkiem księstwie Badeńskiem, w przedgórzach Karkonoszów w Czechach.

Używają jaspisu często do wyrabiania ozdobnych bižuteryjnych towarów i rozmaitych ozdobnych sprzętów, szczególniej brunatnego z Egiptu.

10. **Chalcedon** (der Chalzedon), po większej części jest zbity, zewnątrz mało lśnący szklisto, w odłamie prawie równy i półprzejźroczysty albo przeświecający, kruchy, twardości kwarcu, ciężar gatunkowy 2, 6.

Znajduje się w bryłowatych kształtach nerkowato, kroplisto kamienisty, jako stoczysko, a rzadko w masach jednostajnych; barwy są: szarawo-biały, mleczno-biały, żółtawo-szary, perłowo-szary, przydymiono-szary, niebieskawo-szary, smaltowo-niebieski, woskowo-żółty, ochrowo-żółty, żółtawo-brunatny, czarniawo-brunatny i brunatnawo-czarny; częścią jednobarwny, częścią pstry, obłoczkowaty, plamkowaty, żyłkowaty i prążkowany. Prążki zabarwione są równoległe biegnące, wstęgowato albo falisto pogięte, także pierścieniowato albo w zygzak (fortyfikacyjnie). Węzłowate kształty często wewnątrz są wydrążone, ścianki wydrążeń są wtedy nerkowato ukształtowane albo kryształami kwarcu osadzone, albo też wydrążenie bywa także wypełnione kwarcem łodyżastym.

Chalcedon jest nietopny, przez rozpalenie staje się mało przeświecającym; z potażem lub sodą topi się na szkło.

Chalcedon znajduje się w Węgrzech, Siedmiogrodzie, Czechach, Tyrolu, pod Oberstein w Hessyi nadreńskiej, w Szkocyi, na wyspie Faröer, w Islandyi, Syberyi i innych krajach; czerwony chalcedon zwany jest zwykle krwawnikiem, brunatno i biało prążkowany onyxem; a pstre odmiany w ogóle mianują agatem; niektóre z nich są mieszaniną chalcedonu z zabarwionemi odmianami kwarcu, przez co ich różnobarwność jeszcze się bardziej powiększa.

Chalcedon w swoich rozmaitych odmianach szlifowany bywa często na biżuteryjne towary i ozdobne sprzęty; chemicy używają go także na moździerzyki do rozcierania i na kamienie polerujące, przy pozłacaniu szkła i porcelany.

11. **Krzemień** albo **skałka** (der Feuerstein), jest to kwarc zbity, w odłamie doskonale muszlowy i połyskujący, w cienkich kawałkach przeświecający, kruchy, twardości kwarcowej, ciężar gatunkowy 2, 6.

Znajduje się w kształtach węzłowatych, jako skamieniałość, jako stoczysko, rzadko w masach jednostajnych; barwy jego są rozlicznie cieniowane, od szarej do czarniawej wpadające. Daje się rozbijać w cienkie, szybowate, ostrobrzeżne odłamki.

Krzemień nie topi się, ale z potażem albo sodą stopiony, daje szkło.

Krzemień najczęściej znajduje się w górach kredowych, dla tego też bryły jego zazwyczaj otoczone są jakby korą z kredy, znajduje się w wielkiej ilości w Anglii, Francyi i północnych Niemczech; stoczyska jego znajdują się także w Saksonii, Prusach i w Polsce.

Używamy krzemieńca na moździerzyki do tarcia, głaziki, w hutach szklannych i na skałki do broni.

12. **Szmaragd** (der Smaragd), ma kształt kryształu regularne sześcioboczne pryzma (fig. 17), połysk szklisty, proszek biały; jest kruchy, twardszy od kwarcu, ciężar gatunkowy 2, 7.

Kryształy są rozmaitej wielkości, niektóre w podłuż prążkowane, jest przejźroczysty we wszystkich stopniowaniach do przeświecającego po brzegach; barwy są szmaragdowo-zielona, trawiasta, morskiej wody, blado-niebieskiej, winno-żółtej, zielonawo-białej i białej; odmiany przejźroczyste mają odłam muszlowy, a zupełnie nieprzejźroczyste, zadzierzysty.

Szmaragd nie topi się, podlega tylko małej zmianie w ogniu.

Czysty i żywo zielony szmaragd jest drogim kamieniem, najpiękniejsze takowe pochodzą z Peru, drobne zaś, jednak rzadko czyste kryształy wrośnięte są w łupku mikowym w Heubachthal w Solnogrodzie. Blado zabarwionych innych odcieni, bywają pospolicie **berylem**, a przejźroczyste morskiej wody i blado-niebieskie, zdatne na kamienie ozdobne, **aquamarinem** nazywane; najpiękniejszych i największych dostarcza Syberyja, a nadto znajdują się także pstre odmiany w Szumiawie, w Morawii, Irlandyi, Szwecyi i północnej Ameryce.

13. **Topaz** (der Topas), kształt kryształów jego jest równokątne, ośmioboczne pryzma z rozmaitą liczbą powierzchni na końcu, dzielnie jest zupełnie w kierunku prostopadłym do osi, odłam muszlowy, ma połysk szklisty, kruchy, stopień twardości ósmy, ciężar gatunkowy 3, 5.

Kryształy topazu są naróśnięte; znajduje się także w małych stoczyskach, jest przejźroczysty we wszystkich stopniach do przeświecającego po brzegach; barwy biała, jasna i ciemno winno-żółta, jasnego błękitu nieba i morskiej wody.

Jest nietopny, jasno winno-żółte topaze tracą w ogniu barwę a ciemno winno-żółte stają się różowo-czerwone.

Drobne, białe kryształy znajdują się w Schlakenwald w Czechach, a jasno winno-żółte w Auerbach w Saksonii; najpiękniejsze i największe kryształy pochodzą z Syberyi, z Brazylii, to się znajduje także w stoczyskach. Czyste kryształy i stoczyska używają się jako kamienie ozdobne, czerwono wypalone nazywają się **rubinami ballasowemi** (Ballas-Rubine), i są najdroższe.

14. **Turmalin** (der Turmalin), ma połysk szklisty, odłam muszlowy, daje biały proszek, jest kruchy, nieco twardszy od kwarcu; ciężar gatunkowy 3, 0.

Znajduje się krysztalizowany i w masach jednostajnych, kryształy są po większej części długie, sześcioboczne i dziewięcioboczne pryzmata, po końcach jedną, trzema lub więcej płaszczyznami ograniczone, ale najczęściej połamane, są zazwyczaj w podłuż prążkowate a często prawie walcowate, znajdują się wrośnięte i narośnięte, rzadko w gruzłach. — Jednostajny turmalin jest pospolicie łodyżasty, rzadziej ziarnisty, barwy turmalinu są białe, żółte, czerwone, niebieskie, zielone, brunatne, najczęściej czarne; niektóre kryształy mają dwojakie albo trojakie barwy; jest przejźroczysty we wszystkich stopniach aż do nieprzejźroczystości.

Kryształy turmalinowe stają się przez rozgrzanie elektrycznemi i na obu biegunach okazują przeciwnie elektryczności, w wielkim ogniu topią się na żużel.

Turmalin znajduje się w granicie, gnajsie, w łupku mikowym, w talkowym, chlorytowym w krajach Alpejskich, w Szumiawie, w górach kruszcowych, w Szwecyi, Norwegii i Anglii; rzadko znajdują się zabarwione i przejźroczyste kryształy; ciemno zielone znajdują się w Brazylii; brunatne w Szwajcaryi; wysoko-czerwone w Syberyi; dwu- i trójbarwne znajdują się na wyspie Elbie; blado-czerwone i jasno-

zielone, ale nieprzejźroczyste, znajdują się pod Hradiskem w Morawii a ciemno niebieskie w Szwecyi.

Kryształy przejźroczyste ciemno zabarwione używane bywają do niektórych optycznych narzędzi, jasniejsze zaś jako kamienie ozdobne; najdroższe są wysoko-czerwone Syberyjskie, które zarówno szacowane są z rubinem.

15. **Granat** (der Granat), ma połysk szklisty, odłam muszlowy, daje biały proszek, jest kruchy, twardości prawie kwarcu; ciężar gatunkowy pomiędzy 3, 5 i 4, 3.

Znajduje się po większej części kryształizowany i w ziarnach, rzadziej w masach jednostajnych, ma różne barwy i wszystkie stopnie przejźroczystości. Kryształy są dwunastościany (Dodekaeder) i dwudziestoczterościany (Ikositetraeder, fig. 4 i 6) jako też połączenia tych obudwu kształtów; jednostajne masy są ziarniste lub zbite; rozróżniamy zwykle granat szlachetny, zwyczajny i jeszcze niektóre szczególne gatunki.

Granat w wielkiem gorącu topi się.

a) **Szlachetny granat** (der edle Granat), jest ciemno wiśniowo-czerwony, przejźroczysty, albo półprzejźroczysty, ma odłam muszlowy, jest nieco twardszy od kwarcu, ciężar gatunkowy 4, 3.

Znajduje się w ziarnach i kryształach, rzadziej w jednostajnych masach z skorupiastą budową, ziarnka i kryształy są zawsze wrośnięte od wielkości główki szpilki aż do wielkości głowy dziecięcej, drobne ziarna i kryształy znajdują się w łupku mikowym, w kamieniu białym, serpentynie, większe zaś w gneisie w Czechach i wielu okolicach krajów Alpejskich, największe kryształy znajdują się w łupku chlorytowym w Oetzthal w Tyrolu a najczystsze odmiany znajdują się w Pegu, Cejlon i Grönlandyi.

Szlachetny granat używany bywa jako kamień ozdobny, często także przejźroczyste drobne kryształki bywają tylko

przewiercane do nawlekania na sznureczki; pospolicie zowią go **granatem wschodnim** lub też **almandinem**.

b) **Granat pospolity** (der gemeine Granat), ma rozmaite, brunatne, nieczysto-zielone i czarniawe barwy, po brzegach jest przeświecający albo też nieprzejźroczysty, odłam jest niedoskonale muszlowy i nierówny; jest mniej twardy od szlachetnego granatu, a ciężar gatunkowy mniejszy.

Znajduje się w wrośniętych i narosłych kryształach, w jednostajnych, ziarnistych masach; znajduje się w Tyrolu, Banacie, Morawii i Czechach; używają go w niektórych miejscach jako dodatek do topienia żelaza.

16. **Pyrop** (der Pyrop), ma muszlowy odłam, połysk szklisty, barwa jest ciemno krwisto-czerwona, proszek biały, kruchy, twardszy od kwarcu, ciężar gatunkowy 3, 7.

Znajduje się w odosobnionych i wrośniętych ziarnkach, największe zaś mają wielkość małego orzecha laskowego; rzadko znajduje się w kształcie małych hexaederów z krzywemi i wichrowatemi płaszczyznami, nie okazuje przy przechodzeniu światła żadnego śladu barwy fioletowo-niebieskiej.

Pyrop w silnym ogniu staje się czarnym i nieprzejźroczystym, lecz gdy ochłodnie, odzyskuje barwę i przejźroczystość; w bardzo mocném gorącu topi się.

Znajduje się w niektórych okolicach północnych Czech, szczególniej około Podselic, Trieblic, Meronic, na północno zachodnich środkowych górach czeskich; i dla tego jedynie tylko w Czechach się znajduje, zowią go **czeskim granatem**.

Ziarnka jego częścią bywają przewiercane i szlifowane, albo w rozetę szlifowane, używane są jako kamienie ozdobne; drobne ziarnka używane bywają w aptekach do tarowania.

17. **Spinel** (der Spinell), ma połysk szklisty, odłam muszlowy daje biały proszek, jest kruchy, twardości topazu, ciężar gatunkowy 3, 5.

Kształty jego są ośmiościany i dwanaściościany (fig. 3 i 4) i z nich powstałe połączenia, często także w ziarnkach i stoczyskach; barwy są różowo-, karminowo-, karmazynowo-czerwone, ciemno-fioletowo-niebieskie, śliwkowo-, szarawo-niebieskie, zielonawo-szare, brunatne i czarne; ma wszystkie stopnie przejźroczystości, lecz czarny jest nieprzejźroczysty.

Spinel zmienia barwę w ogniu, ale ją odzyskuje po ostygnięciu, nie topi się.

Najpiękniejsze spinele pochodzą z wyspy Ceylon, niebieskie ale mętne kryształy znajdują się pod Acker w Szwecyi w ziarnistym kamieniu wapiennym wrosłe; czarne odmiany znajdują się w Czechach, Tyrolu, około Wezuwiusza i w Ameryce północnej.

Czerwone przejźroczyste należą do drogich kamieni ozdobnych, blado-czerwone stanowią prawdziwy **balasowy rubin** (Ballas=Rubin), ciemno-czerwone zowią się **rubicellem** (Rubicell), karminowo-czerwone **rubinem** (Rubin).

18. **Korund** (der Korund), ma połysk szklisty, daje biały proszek, jest bardzo twardy, służy za przykład dziewiątego stopnia twardości, ciężar gatunkowy 3, 9.

Znajduje się krysztalizowany w ziarnach i stoczyskach, także w masach jednostajnych; kryształy są regularne sześcioboczne pryzmata, ostre sześcioboczne pyramidy i połączenia tych kształtów między sobą. Mają częścią szorstkie częścią nierówne, poprzecznie porysowane płaszczyzny, są przejźroczyste w różnych stopniach aż do przeświecania po brzegach; więcej przejźroczyzste mają odłam muszlowy, mniej zaś przejźroczyste okazują podzielność w czterech kierunkach. Barwy są szaro-niebieska, czerwona, żółta, brunatna w rozmaitych odcieniach, niektóre przejźroczyste odmiany są pstre.

Jednostajny korund jest delikatnie ziarnisty, niebieskawo- i czarniawo-szary, nieprzejźroczysty.

Korund w najsilniejszym ogniu nie doznaje żadnej zmiany.

Przejźroczysty niebieski korund nazywa się pospolicie szafirem, czerwony rubinem i stósownie do barw rozróżnia się jeszcze. Najpiękniejsze odmiany pochodzą z wyspy Cey-lon, drobne stoczyska i kryształy ciemno-brunatnej barwy, bywają znajdowane w Iserwiese w Czechach. Mętne, prawie nieprzejźroczyste kryształy, znajdują się wrośnięto w granicie w Indyach wzchodnich, Chinach i Syberyi, a jako osobliwość w innych skałach w Szwajcaryi, Piemoncie i północnej Ameryce. Drobno ziarnisty korund zwykle zwany szmerglem, znajduje się pod Ochsenkopf w saskich górach kruszcowych, częściej w pojedynczych bryłach na wyspie Naxos.

Szafir i rubin należą do najdroższych ozdobnych kamieni; drobnych używają za panewki do cylindrowych zegarków kieszonkowych i chronometrów. Mętne kryształy sproszkowane służą do szlifowania kamieni szlachetnych i metali; do tego służy także szmirgel, który zwykle znany jest w handlu pod nazwą weneckiego szmirglu.

19. Chryzoberyl (der Chrysoberill), ma połysk szklisty, odłam muszlowy, daje biały proszek, jest kruchy, twardszy od topazu, cięźar gatunkowy 3, 7.

Znajduje się rzadko w pryzmatycznych kształtach, po większej części w małych stoczyskach, jest przejźroczysty, szparagowo-zielony, często z niebieskawém światłem albo nieczysto-zielony przeświecający.

Nie topi się w największém gorącu.

Chryzoberyl znajduje się w Brazylii, Ameryce północnej, Syberyi, a drobne tablicowate kryształy znajdują się wrośnięte w krzemieniu włóknistym pod Marschendorf w Morawii.

Przejźroczyste chryzoberyle Brazylijskie bywają szlifowane jako kamienie ozdobne.

20. **Dyament** (der Diamant), ma właściwy sobie żywy połysk (połysk dyamentowy), proszek jego jest szarawo-biały jest kruchy, ma najwyższy stopień twardości, ciężar gatunkowy 3, 5

Znajduje się w odosobnionych kryształach i ziarnach, kryształy ograniczone są po większej części 24ma lub 48mia skrzywionemi trójbocznemi płaszczyznami, dla tego są okrągławe, doskonale podzielne a kształt odłamków jest ośmiościenny; odłam muszlowy; barwy są panujące biała, szara, także żółta, niebieska, czerwona, zielona, zwykle blada, częściej brunatna i czarna; te ostatnie są prawie nieprzejźroczyste, inne zaś po większej części przejźroczyste lub półprzejźroczyste.

Dyament w bardzo mocnym ogniu przy dostępie powietrza pali się i znika zupełnie, nie zostawiając popiołu.

Dyament znajdowany bywa szczególniej w niektórych okolicach Indyi wzchodnich i Brazylii, w piasku niektórych rzek i w krajach napływowych; jest to najdroższy szlachetny kamień ozdobny, wartość je wzrasta w stosunku kwadratów jego wagi. Przez szlifowanie otrzymuje najpiękniejszą grę barw, szczególniej w świetle świecy albo słońca; nazywają go wedle kształtu jaki otrzymał przez szlifowanie **brylantem**, **rozetą** lub **rautem** (Tafelstein), ostatni ma najmniejszą wartość.

Oprócz do ozdoby, używają jeszcze dyamentu do rznięcia szkła, do czego służą drobne kryształy, na panewki do kosztownych zegarków, do rytowania w litografii na szkle i kamieniu, do wiercenia innych twardych kamieni; nieczyste, do ozdoby niezdatne kamienie, bywają tłuczone na proszek, znany pod imieniem **demantbrot**, który służy do szlifowania dyamentu i innych twardych kamieni drogich.

Zadania.

1. Które kamienie twarde dostarczają odmian do technicznego użycia? na czém zasadza się to użycie?

2. Które kamienie twarde używane są za kamienie ozdobne? jakie własności posiadać muszą ich odmiany do tego zastósowania?

3. Które kamienie twarde dostarczają użytecznych odmian do budownictwa?

F. Kruszce albo rudy (Erze).

Kruszce mają połysk dyamentowy, tłusty albo metaliczny, z ciemno-szarą albo czarną barwą; rysa nie bywa nigdy zielona ani niebieska, twardość nie przechodzi siódmego stopnia, ciężar gatunkowy nie niżej 3, 4.

Zmieniają się w rozmaity sposób w ogniu, nie wydając żadnej woni.

Kruszec cynowy (das Zinnerz), ma połysk dyamentowy, jasno-szarą albo jasno-brunatną rysę, jest kruchy, twardości prawie kwarcu; ciężar gatunkowy 7, 0.

Znajdują krysztaliczny w masach jednostajnych, wciśnionych także w stoczyskach; kryształy są kwadratowe pryzmata

z płaszczyznami pyramid na końcu; najczęściej w bliźniaki lub gruzły zrośnięte; odmiany jednostajne złożone są ziarnisto, odłam jest niedoskonale muszlowy lub nierówny. Barwy są po większej części brunatne i czarne, rzadziej jasno-brunatne, żółto-szare albo białe; przeświecające najczęściej tylko po brzegach; stoczyska są brunatne, mają delikatnie włóknistą i krzywo skorupiastą budowę a mały połysk.

1. **Kruszec cynowy** (das Zinnerz) nie topi się, ale z węglem w wielkim ogniu wydaje metaliczną cynę.

Znajduje się w Schlakenwald, Schönfeld, Abertam, Zinnwald i Graupen w Czechach, w Saksonii, w Kornwallis, w Banka i Malakka w Indyach wzchodnich, używana bywa do wydobywania cyny.

2. **Kruszec czyli ruda miedziana** (das Kupfererz); ma czerwono-brunatną rysę, krucha, twardości fluspatu, ciężar gatunkowy 6, 0.

Znajduje się krysztalizowana w masach jednostajnych i wciśnionych, kryształy są 6ciościany, 8miościany, 12stościany i złożenia z tych kształtów (fig. 2, 3, 4, 14, 15, 16), pospolicie drobne, w gruzły zrośnięte; odłam muszlowy; ma połysk dyamentowy albo też niedoskonale metaliczny; barwa ciemna, koszenilowo-czerwona, mniej lub więcej wpadająca w ołowiano-szarą, jest przeświecająca, często tylko po brzegach. Jednostajne odmiany są ziarniste, albo także zbite.

Ruda miedziana w gorącu czarnieje a w ogniu topiącym z węglem daje miedź.

Znajduje się w Banacie, Kornwallis, Francyi, częściej w Syberyi, zazwyczaj z miedzią i malachitem używa się do wytapiania miedzi.

3. **Ruda chromowa** (das Chromerz), jest czarna, nieprzejźroczysta, mało lśnąca, ma ciemno-brunatną rysę, krucha, twardości feldspatu; ciężar gatunkowy 4, 5.

Znajduje się bardzo rzadko kryształizowana w zrośniętych małych ośmiościanach po większej części w masach jednostajnych z ziarnistą budową.

Sama przez się i z węglem je nietopna, a w kwasach nie rozpuszczalna.

Znajduje się w serpentynie w małej ilości w Czechach, Morawii i Styryi, w Szlązku i Francyi; w większych masach znajduje się w Szkocyi, Norwegii, Syberyi i Ameryce północnej.

Ruda chromowa używa się do wyrabiania żółtej i zielonej farby, do olejnego i ogniowego malowania.

4. **Ruda uranowa** (das Uranerz), jest nieprzejźroczysta, czarna, ma takąż rysę, niedoskonały metaliczny połysk, krucha, nieco miększa od feldspatu; ciężar gatunkowy 6, 4.

Znajduje się nerkowata, najczęściej w masach jednostajnych i wciśnionych, z niedoskonałym muszlowym albo nierównym odłamem.

Jest nietopna, w kwasie saletrowym rozpuszczalna, dając rozczyn żółty.

Znajduje się w Joachimsthal w Czechach, Johann-Georgenstadt i innych kopalniach Saksonii i Kornwallis.

Rudy uranowej używają do wyrabiania farb, które szczególniej w porcelanowém i szklanném malarstwie, do otrzymania pięknie zielono- i żółto-zabarwionych szkieł zastósowanie mają.

5. **Żelazo magnetyczne** (der Magneteisenstein), jest barwy żelazno-czarnej z połyskiem metalowym, rysa czarna, kruche, twardości feldspatu; ciężar gatunkowy 5, 0, jest magnetyczne.

Znajduje się krysztalizowane i w masach jednostajnych; kryształy są najczęściej ośmiościany, rzadziej 12stościany i 6ciościany bywają zaś wrośnięte a także w gruzły zrosłe, odłam muszlowy; jednostajne odmiany są drobnej albo delikatnie ziarnistej budowy.

Żelazo magnetyczne w mocnym ogniu staje się czerwono-brunatne, utraca swoją siłę magnetyczną; topi się tylko w mocnym ogniu węglowym i daje żelazo.

Piękne drobne kryształy tego minerału znajdują się w łupku chlorytowym wrośnięte w wielu okolicach Tyrolu i Solnogrodu. Masy budowy ziarnistej znajdują się w Szwecyi, Norwegii, w Banacie, Czechach i Saksonii, a także i w innych krajach; miewają czasami znaczną obszerność. Tak zwana zendra (Hammerschlag), która tworzy się przy kuciu żelaza w gorącu czerwoném, podobna jest zupełnie do żelaza magnetycznego w swojej substancyi. Na mocy swej magnetycznej własności ruda ta przyciągana bywa od magnesu; ale są odmiany, które same posiadają magnetyczne bieguny i siłę przeciągającą, a te nazywają się naturalnemi magnesami i można ich używać do wyrabiania igieł magnesowych i sztucznych magnesów. Siła magnetyczna, której zawdzięczamy udoskonalenie żeglugi, a w skutek onej i rozszerzenie nauki przyrody, jako też wiadomości o ziemi, odkrytą była najprzód w magnesie naturalnym. I tak Stwórca wszechmocny nadał czarnemu niepozornemu kamieniowi siłę, której poznanie i dokładne zastósowanie górnikowi w podziemnych pracach, żeglarzowi w podróżach na oceanie za przewodnika służy, ażeby wszystkie ludy kuli ziemskiej połączyli się ze sobą i aby się umiejętności i chrześciańskie uobyczajenie między niemi rozszerzały.

Żelazo magnetyczne jest najbogatszą rudą żelazną i jedną z najważniejszych do wytapiania żelaza.

6. Żelazo czerwone (der Rotheisenstein), ma wiśniowo-czerwoną rysę, nieprzejźroczyste, kruche, mniej albo tak twarde jak feldspat; ciężar gatunkowy 5, 2.

Znajduje się krysztalizowane i w masach jednostajnych, częścią z skorupiasto listkową, częścią łupkową, częścią włóknistą, a częścią zbitą budową. Te rozmaite odmiany i jeszcze niektóre zawierające domieszane obce części, mają rozmaite nazwy. Najważniejsze odmiany są: żelazo błyszczące (der Eisenglanz), łyszczakowe (der Eisenglimmer), zbite, włókniste i ziarniste czerwone żelazo, potem czerwone gliniaste żelazo i rubryka.

W ogniu jest niezmienne.

a) Żelazo błyszczące (der Eisenglanz), znajduje się krysztalizowane i w masach jednostajnych; barwy jest ciemno-stalowo-szarej, niekiedy żelazno-czarnej z doskonałym połyskiem metalicznym, twardości feldspatu.

Kryształy są romboedry i połączenia kształtów romboedrycznych, niekiedy są sześcioboczne, tablicowate albo soczewkowate; są drobne zawsze narosłe i skupione w gruzły, zewnątrz często stalowo-niebieskie albo pstro-nabiegłe; jednostajne masy są ziarnistej budowy. Znajduje się na wyspie Elbie, tudzież w Szwajcaryi, Lotaryngii, w Altenburgu w Saksonii i na innych miejscach.

b) Żelazo łyszczakowe (der Eisenglimmer), jest w masach jednostajnych, listkowatych, stalowo-szare, równie tak twarde jak żelazo błyszczące.

Cienko skorupiaste kawałki składowe niejakiej wielkości, są pospolicie pogięte, dają się łatwo od siebie oddzielać, a bardzo drobne mocno są z sobą połączone i tworzą łuskowato ziarniste masy budowy łupkowej; nazywają je także mikowym żelezistym łupkiem (Eisenglimmerschiefer). Odmiany tej rudy żelaznej znajdują się w Styryi, Solnogrodzie, Węgrzech i w Morawii.

c) Zbite żelazo czerwone (der dichte Rotheisenstein), jest w masach jednostajnych, barwy żelazno-

czarnej, mało lśnące, z niedoskonałym metalowym połyskiem, w odłamie nierówne, prawie tak twarde jak żelazo błyszczące.

Znajduje się w Czechach pod Orpus i Presnic w górach kruszcowych, na górze Giftberg pod Komorau, jest często miejscami ziemiste i łatwe do roztarcia, ciemno czerwono-brunatne i bez połysku; nazywają także odmiany ochrowatém żelazem czerwoném.

d) **Włókniste żelazo czerwone** (der faserige Rotheisenstein), ma drobno włoknistą budowę, zewnątrz jest żelazno-czarne z niedoskonałym połyskiem metalicznym, na budowie włókien mało lśnące, mniej twarde od żelaza błyszczącego.

Znajduje się w nerkowatych kroplisto-kamienistych kształtach; w masach jednostajnych włókna rozbiegają się wiązkowato, niekiedy są bardzo długo włókniste, często razem krzywo-skorupiaste; daje klinowate i długie zadzierzyste odłamki. Kształty nerkowate są rozmaitej wielkości, wielkie okrągławe nazywają zazwyczaj **głowami szklannemi** (Glasköpfe); zewnątrz często są one ciemno czerwono-brunatne i prawie bez połysku, ale często żelazno-czarne i lśniące; łatwo dają się rozdzielać w klinowate albo nie wyraźno-kątne kawałki, z gładkiemi, błyszczącemi płaszczyznami, budowa włóknista, okazuje się dopiero przy ich rozbiciu. Twardość tej odmiany jest z powodu włóknistej budowy mniejsza od zbitego. Żelazo czerwone włókniste zowie się także **czerwoną szklanną głową, kamieniem krwistym** albo **haematitem**. Znajduje się szczególniej w górach kruszcowych w Czechach przy Platten i Presnic.

e) **Żelazo czerwone ziarniste** (der körnige Rotheisenstein), jest w masach jednostajnych, soczewkowate, drobno-ziarniste, ciemno-czerwono-brunatne, mało lśnące, za ochuchnięciem woń wydaje.

Tworzy masy górzyste pokładowe, jest niekiedy przez domieszanie obcych cząstek nieczyste i barwa w szarą prze-

chodzi, twardość jest mniejszą od powyżej przytoczonych odmian; znajduje się pod Kruszną górą, pod Rokicanami i na wielu innych miejscach w górach Beraunskich i w lesie zwanym Brdy w Czechach.

f) **Czerwone gliniaste żelazo** (der rothe Thoneisenstein), jest w masach jednostajnych, czerwono-brunatne, w odłamie ziemiste i mętne, za ochuchnięciem woń wydaje.

Znajduje się w większych lub mniejszych masach gór piaskowcowych, okazuje często odciski liści i ziół paprociowych, zawiera w większej lub mniejszej ilości ściśle pomieszaną glinę i według takiego zmieszanina jest jasniej lub ciemniej zabarwioną; ma także zawsze mniejszy ciężar gatunkowy; znajduje się w wielu miejscach w Czechach około Plas, Gratzen i Trzeboni (Wittingau).

g) **Rubryka** (der Röthel), jest ziemista, mętna, brunatno-czerwona, farbuje, za ochuchnięciem woń wydaje.

Znajduje się na wielu miejscach gór piaskowcowych, często z czerwoném gliniastém żelazem; jest jeszcze więcej jak te ostatnie z gliną pomieszana, dla tego jest lżejsza i miększa.

Liczne odmiany czerwonego żelaza są użytecznemi rudami do wytapiania żelaza; włókniste czerwone żelazo używane bywa prócz tego na kamienie do polerowania metali, a w aptekach jako środek krew tamujący; rubryka służy tylko do wyrabiania ołówków czerwonych do rysunku, a roztarta z wodą, do znaczenia i farbowania sznuru ciesielskiego.

7. **Żelazo brunatne** (der Brauneisenstein), ma żółtawo-brunatną rysę, jest przejźroczyste, kruche, miększe od feldspatu; ciężar gatunkowy 3, 9.

Znajduje się w kształtach naśladowniczych i w masach jednostajnych; budowa jest włóknista albo zbita, lecz także znajdują się nieczyste i ziemiste odmiany. Rozróżniają zazwyczaj włókniste, zbite i ochrowate żelazo brunatne, a wtedy jest brunatném żelazem gliniastém.

Żelazo brunatne traci przez rozpalenie wodę i staje się czerwono-brunatne.

a) Żelazo brunatne włókniste (der faserige Brauneisenstein), ma po większej części kształty naśladowncze, delikatnie włóknistą budowę z małym jedwabistym połyskiem i goździkowo-brunatną barwą.

Kształty są nerkowate, groniaste, kroplisto-kamieniste i komórkowate, budowa włókien wiązkowata lub gwiazdkowata, zewnętrzna powierzchnia zazwyczaj gładka i lśniąca z połyskiem tłustym, barwy czarniawo-brunatnej lub brunatnawo-czarnej, często pstro nabiegłej; wewnątrz na włóknistej budowie, jest barwy goździkowo-brunatnej albo żółtawo-brunatnej. Odmianę tę w masach jednostajnych rzadziej napotykać można. Znajduje się w Hüttenberg i innych miejscach w Karyntyi, w Syrk i Dobschau w Węgrzech, Siedmiogrodzie, około Starkenbach, Engenthal i Krems w Czechach.

b) Żelazo brunatne zbite (der dichte Brauneisenstein), jest goździkowo-brunatne, mętne, odłam nierówny.

Najczęściej znajduje się w masach jednostajnych, pospolicie jest ono z włóknistém połączone tak, że służy za podstawę jego naśladowniczym kształtom, dla tego znajduje sie w tychże samych miejscach.

c) Żelazo brunatne ochrowate (der ochrige Brauneisenstein), daje się rozcierać, jest ochrowate-żółte i mętne.

Znajduje się często z zbitém żelazem brunatném pomieszane, a odmiany połączone są pomiędzy sobą bezpośrednio tak, że przechodzą jedna w drugą.

d) Żelazo brunatne gliniaste (der braune Thoneisenstein), jest bez połysku, w odłamie drobno-ziemiste, nie bardzo kruche, miększe i lżejsze od zbitego brunatnego żelaza.

Znajduje się w masach jednostajnych pokładowych, także w bryłach i ziarnach. Niektóre masy jednostajne są delikatnie i okrągło ziarniste, inne są doskonale łupne, zawierają niekiedy odciski liści i innych części roślinnych. Bryły są często wydrążone i zawierają odosobnione kamyczki wewnątrz; nazywają się one grzechotkowemi kamieniami (Klapperſteine) lub orlemi (Adlerſteine). Okrągławe ziarna znajdują się odosobnione, a często w masy połączone, znane są pod nazwą rudy żelaznej bobowej (Bohnerz).

Wszystkie odmiany brunatnego żelaza jako rudy żelazne służą do wytapiania żelaza.

8. Pyroluzyt (der Pyrolusit), jest żelazno-czarny i rysa czarna, mało kruchy, nieco twardszy od gipsu; ciężar gatunkowy 4, 8.

Znajduje się krysztalizowany w kształtach nerkowatych, groniastych, kroplisto-kamienistych i jednostajnych. Kryształy są ukośnokątnie pryzmatyczne, czworokątne, lub też śpiczaste, iglaste, *wałe*, w gruzły zrośnięte, metaliczno-lśnące. Naśladownicze postacie są włóknistej budowy, mało lśnące. Masy jednostajne po części są wiązkowato i gwiazdkowato prętowe, częścią ziemiste, częścią zbite; te ostatne czasami są ziemiste i mętne.

Pyroluzyt w wielkiem gorącu staje się ciemno-czerwono-brunatnym i utraca więcej jak dziesiątą część ze swej wagi kwasorodu.

Znajduje się w Platten i Orpus w Czechach, około Ehrensdorf w Morawii, tudzież w Siedmiogrodzie, Saksonii, Harcu i w Westfalii.

W chemicznych laboratoryach używany bywa do wyrabiania chloru i gazu kwasorodnego, w blicharstwie, w hutach szklannych do odbarwiania nieczystych mas szkła, do otrzymywania fioletowo-niebieskich szkieł, w malarstwie ogniowém do otrzymania czarnych i fioletowo-niebieskich barw; zazwyczaj zwany szarym braunsteinem i znany jest także pod nazwą szklannego mydła.

9. Manganit (der Manganit), ma połysk metaliczny, żelazno-czarną barwę i czerwonawo-brunatną rysę, jest kruchy, nieco miększy od fluspatu; ciężar gatunkowy 4, 3.

Znajduje się krysztalizowany, w masach jednostajnych, kryształy są ukośnokątne, czworoboczne pryzmata, w kierunku długości doskonale dzielne, są zazwyczaj w podłuż prążkowane i skupione w gruzły. Odłam nierówny. Masy jednostajne są częścią ziarniste a częścią prętowej budowy.

Utraca wodę i przy mocném rozpaleniu daje 3% kwasorodu.

Znajduje się w Turyngii, w Saksonii, w górach kruszcowych i ma użycie tak jak pyroluzyt.

10. Psylomelan (der Psilomelan), jest czarny, mało lśnący, rysa brunatnawo-czarna, jest kruchy, twardości prawie feldspatu; ciężar gatunkowy 4, 1.

Kształty jego są nerkowate, groniaste, kroplisto-kamieniste, krzewowate i jednostajne masy; odłam jest płasko-muszlowy.

Utraca przy rozpaleniu wodę, w mocnym ogniu staje się ciemno-czerwono-brunatnym i wydaje kwasoród.

Znajduje się na wielu miejscach w górach kruszcowych w Saksonii, w Harcu, w Turyngii, w Rhonic w Węgrzech, w Orschicie w Bukowinie.

Nazywają go zwykle, czarnym braunsteinem czyli manganezem, używany bywa mniej w hutach szklannych i innych technicznych celach.

Z a d a n i a.

1. Które rudy dostarczają materyałów do otrzymania barw?

2. Które rudy służą do wytapiania metali?

3. Które rudy dozwalają innego jeszcze szczególnego użycia?

G. Metale (Metalle).

Metale mają doskonały połysk metaliczny, nie są czarne, rysa nie ma innej barwy; ciężar gatunkowy większy od 6, 0; ogrzane do czerwoności nie wydają woni siarki.

Metale znajdujące się w państwie mineralném w stanie czystym czyli naturalnym, nazywają się zwykle rodzimemi, do tych należą także połączenia metali pomiędzy sobą, albo naturalne ich mieszaniny. W mineralogii bierzemy zwykle pod uwagę tylko bezpośrednio ukazujące się w naturze metale, należą jednak niektóre metale do tego rzędu, które do-

piero przez sztuczne postępowanie z innych minerałów wydzielone, do czystego stanu przywiezione zostały.

1. Żelazo (das Eisen), **ma stalowo-szarą barwę, jest klepalne, ma odłam haczysty, twardość 4, 5, ciężar gatunkowy 7, 7, jest magnetyczne.**

Wszelkie żelazo jakiego używamy, otrzymuje swój kształt przez sztukę; jest delikatnie ziarniste, albo złożone z włókien ze sobą powiązanych, to ostatne jest bardzo ciągłe, pierwsze zaś nieczyste, a ztąd często kruche.

W naturze znajduje się żelazo w stanie metalicznym tylko w tych masach, które pod czas ognistych zjawisk meteorycznych spadły na ziemię z wyższych warstw atmosfery (albo jak zwykle mówią z nieba). Masy takie mają kształt nieforemnych, większych lub mniejszych brył, z zaokrąglonemi brzegami i rogami, niektóre są także zębiaste; są one albo zupełnie metaliczną substancyą, albo są na pozór kamieniste i zawierają zwykle ziarna żelaza. Żelazo to nazywa się żelazem meteorycznem; przechowują je w gabinetach historyi naturalnej jako osobliwość; odznacza się małą ilością zawartego w sobie niklu.

Minerały, które w sobie zawierają żelazo w takiej ilości, że z nich łatwo w metalicznym stanie być może wytopione nazywamy w tem użyciu żelaznemi rudami. Otrzymujemy z rud przy wytapianiu najprzód surowe żelazo topne lecz kruche, nie daje się kuć, ale tylko można z niego odlewać rozmaite kształty; dla tego także nazywa się żelazem lanem (Gußeisen). Przez przetapianie i dalsze przerabianie, żelazo surowe zamienia się na kute albo sztabowe, które już potem nie daje się topić, lecz pozwala się kuć i szwejsować w bardzo cienkie blachy i delikatne druty ciągnąć, jako też w ogólności przez kucie w dowolne kształty ujmować. Z kutego żelaza, a niekiedy także i z lanego, przez stósowne przyrządzenie otrzymujemy stal. Ta daje się ciągnąć i kuć jak żelazo, lecz rozpalona i nagle ostudzona, staje się tak twardą jak kwarc. Wieloraki są odmiany stali a pomiędzy niemi znajduje się topliwa albo lana.

Żelazo nie topi się w najmocniejszym ogniu, pokrywa się pod czas kucia w ogniu czerwonym cienką czarną skorupą, która po części jako zendra odskakuje.

Przez powłokę z zendry otrzymuje żelazo zewnętrznie czarną barwę, żelazno czarną nazywaną; jest ona zawsze połączona z połyskiem metalicznym i znajduje się w wielu minerałach, nawet i w tych, które nie zawierają w sobie żelaza.

Jeżeli żelazo potrzymamy przez dłuższy czas w gorącym ogniu, wtedy powleka się ziemistą, czerwono-brunatną skorupą. Jeżeli rozpalenie to trwa bardzo długo albo często jest powtarzane, naówczas zwolna zamienia się całe w masę ziemistą czerwono-brunatną, która jest znana pod nazwą krokoszu (Krokus) albo czerwonej ochry żelaznej.

W wodzie żelazo powleka się żółto-brunatną, ziemistą skorupą, to jest rdzewieje. W kwasach rozpuszcza się, albo też w inny sposób zupełnie się zmienia.

Żelazo dla człowieka jest najpotrzebniejszym i najważniejszym z wszystkich metali. Tysiące, a może sta tysiące silnych, pilnych ludzi w krajach cywilizowanych kuli ziemskiej, mają swe utrzymanie bezpośrednio za pomocą otrzymywania i przerabiania żelaza; nieukształcone tylko ludy nie znają żelaza, ani sposobu jego wydobywania i przerabiania. Niezbędnie potrzebne narzędzia w rolnictwie, w gospodarstwie domowém, w budownictwie w całym jego zakresie, w wykonywaniu sztuk i rzemiósł, są z żelaza albo ze stali. Bez żelaza nie byłoby ani przemysłu, ani żeglugi, ani handlu. Żelazo jest najpożyteczniejszym ze wszystkich metali, ale dobrotliwy Stwórca natury nie udarował ludzi bezpośrednio czystém metaliczném żelazem; On mu wskazał raczej, jak ma poznawać siły i produkta natury, a przez odpowiednie zastósowanie tychże jak wejść w posiadanie tego nieoszacowanego materyału.

Cesarstwo Austryackie bogato jest uposażone w rudę żelazną wszelkiego gatunku i hutnicze zakłady, jak równie dalsze przerabianie żelaza i stali, w niektórych koronnych krajach na wielki rozmiar i do wysokiego udoskonalenia pod-

niesione zostało. Bardzo giętkiego, szczególniej na narzędzia krające rozmaitego rodzaju, jak równie do wyrabiania stali zdatnego żelaza, dostarcza osobliwie Styrya i Karyntya, wyższa i niższa Austrya; zwyczajne żelazo kute, jako i lane wszelkiego rodzaju towary, wyrabiają Czechy, Morawia i Szlązk. Także i w Węgrzech, Tyrolu, Lombardyi, Siedmiogrodzie, w Banacie i w Galicyi znajdują się huty żelazne.

2. **Nikiel** (das Nickel), ma barwę pośrednią pomiędzy srebrno białą a stalowo-szarą, jest klepalny, w odłamie haczysty, twardości żelaza; ciężar gatunkowy 9, 0, jest magnetyczny.

Nie topi się, na powietrzu nie rdzewieje, w ogniu się nie zmienia, w kwasie saletrowym daje rozczyn wysoko-zielony.

Nikiel nie znajduje się w metalicznym stanie w państwie mineralném, w małej ilości mieści się w żelazie meteorycznem, w większej zaś ilości w iskrzyku niklowym Używają go do wyrabiania igieł magnesowych, które są lepsze od stalowych i żelaznych, ponieważ nie rdzewieją; lecz szczególniej używają go do wyrabiania nowego srebra (Neusilber), pakfongu (Packfong) i innych podobnych mieszanin.

3. **Miedź** (das Kupfer), ma właściwą barwę czerwoną (miedzianą-czerwoną), często brunatną nabiegającą, w wysokim stopniu klepalna, w odłamie haczysta, twardości spatu wapiennego, ciężar gatunkowy 8, 5.

Miedź znajduje się w królestwie mineralném w stanie rodzimym krysztalizowana, częściej wciśniona, płytowata, nasiadła; kryształy są drobne, zwykle niewyraźnie ukształcone w gruzły zrośnięte, mające postać drzewiastą; odłam jest haczysty. Miedź nabiegnięta przedstawia czysty połysk metaliczny i czerwoną barwę w rysie.

Miedź topi się w ogniu białym, pokrywa się przy tem wysoko-czerwoną powłoką, po stężeniu staje się drobno-ziarnisto kryształiczną, daje się kuć na zimno, ale szwejsować się nie pozwala. Z wielu kwasami daje żywo-zielone albo niebieskie rozczyny.

W stanie rodzimym w niewielkiej ilości miedź jest obecna; znajduje się w Węgrzech, Banacie, w Tyrolu, częścia w Szwecyi, Anglii, Syberyi i północnej Ameryce. Większa część miedzi otrzymują przez wytapianie z minerałów ją zawierających, (które do tego celu rudami miedzianemi nazywane bywają, tudzież z wody, tak zwanej cementowej. Używamy miedzi na kotły, brytwanny i bardzo wiele różnych naczyń w gospodarstwie, browarnictwie, gorzelnictwie i w rozmaitych fabrykach; prawie do wszelkich części maszyn, do pokrywania dachów, na blachy i dróty do rozmaitego celu, na monetę; także do wyrabiania mosiądzu, spizu dzwonowego i innych metalicznych mieszanin, do otrzymywania wielu farb i jako środek lekarski. Miedź ma własności trucizny, dla tego w używaniu naczyń miedzianych w kuchni, potrzebne są szczególniej ich czystość i pobielanie.

4. Srebro (das Silber), jest czysto białe (śrebrno-białe) klepalne, w odłamie haczyste, nieco miększe od spatu wapiennego; ciężar gatunkowy 10, 4.

Jako śrebro rodzime znajduje się krysztalizowane, włosiste, druciaste, zębiaste, płytowate, w blachach nasiadłe, w masach jednostajnych i wciśnione, często jest brunatno-nabiegłe, lecz przez zarysowanie otrzymuje czystą barwę i połysk.

Kryształy śrebra są drobne i bardzo drobne, w gruzły, często w drzewiaste i paprociowate, także w siatkowate kształty zrośnięte.

Śrebro topi się dopiero w czerwonym ogniu, jest ogniotrwałe, rozpuszcza się w kwasie saletrowym, rozczyn jest bezbarwny.

Metaliczne czyli rodzime śrebro, znajduje się pospolicie z innemi śrebro zawierającemi minerałami w pasmach (dłu-

gich i głębokich szczelinach mas górnych, napełnionych różnemi metalicznemi i niemetalicznemi minerałami), z których wydobywa się w górnictwie. W państwie Austryackiem najbogatsze kopalnie srebra, w których ten metal w rodzimym stanie się znajduje, są Szczawnica w Węgrzech, Joachimsthal i Přibram w Czechach; ale większa część srebra w tych i innych kopalniach, z minerałów srebro zawierających pochodzi. Bardzo bogate rodzimego srebra kopalnie są w Konsberg w Norwegii, przy Schlangenberg w Syberyi, a szczególniej w Peru i Mexyku. Srebro używane bywa na monetę, na rozmaite sprzęty, do posrebrzania, platerowania, do wyrabiania farb ogniowych i jako środek lekarski. Jako metal w stanie czystym dla swojej małej twardości rzadko tylko bywa przerabiany, otrzymuje więc dodatek (przysadę, Legierung) z miedzi w rozmaitej ilości.

5. **Złoto** (das Gold). ma wysoko-żółtą (złotożółtą) barwę, jest klepalne w najwyższym stopniu, w odłamie haczyste, miększe od spatu wapiennego; ciężar gatunkowy 19, 2.

Znajduje się rzadko krysztalizowane, częściej w kształtach drutowych, włosistych, siatkowych, drzewiastych i mchowych, w małych blachach, płytach, jako nasiadłe, w masach jednostajnych i wciśnione, najczęściej w ziarnach i stoczyskach. Barwa znajdującego się złota w naturze zazwyczaj bledszą jest od złota czystego, a ciężar gatunkowy mniejszy aż do 14, 5; zawiera prawie zawsze mniejszą lub większą ilość srebra, a tém więcej, im jest bledsze.

Złoto topi się dopiero w białym ogniu, jest ogniotrwałe, rozpuszcza się tylko w wodzie królewskiej, (to jest mieszaninie kwasu solnego i saletrowego) a roczyn ma czysto żółtą barwę.

Złoto znajduje się w pasmach, niekiedy także w bardzo drobnych cząstkach w kamienie górne wciśnione i z takich pokładów wydobywa się je także sztuką górniczą. Ziarna i stoczyska znajdują się na powierzchni ziemi w napływowych

krajach, to jest w warstwach piaskowca i zwirowca a kwarcem i innemi minerałami. Takie warstwy prowadzące złoto są w niektórych krajach bardzo obszérne; są niekiedy uboższe, a niekiedy bogatsze w złoto. Przez ulewy deszczowe bywa z napływowego kraju do rzek unoszone; dla tego także piasek w niektórych łożyskach rzek zawiera złoto. Wydobywamy złoto z napływowej ziemi i z piasku rzecznego przez wymywanie (w płóczkarniach, Seifenwerk). Kopalnie złota znajdują się w Siedmiogrodzie, w Węgrzech, Syberyi i w wielu krajach Ameryki; lecz najwięcej złota dostarczają kraje napływowe. W dawnych wiekach Czechy obfitowały w złoto, które w płóczkarniach a także sztuką górniczą otrzymywane było; dziś jeszcze wydobywają je w ten sposób w Siedmiogrodzie, ale w większej ilości w Uralu w Syberyi, w Afryce, Kalifornii, Brazylii, Kolumbii i Australii.

Złoto używane bywa na monetę, kosztowne sprzęty, do ozdób, do pozłacania innych metali, szkła i porcelany na złoto malarskie, na farby ogniowe i jako środek lekarski. Z powodu małej twardości bywa złoto do wyrobów z miedzią, albo ze srebrem i miedzią w rozmaitych stosunkach mieszane. Najczystsze wyrabiane złoto jest w Cesarsko Austryackich dukatach.

Złoto poczytują za najkosztowniejszy i najszlachetniejszy metal; ta ostatnia nazwa nie tylko tyczy się jego wartości ale także i jego własności. Posiadanie złota powinno człowieka także uzacniać; nie rzadko jednak przez zbytnią żądzę tego metalu, jak równie przez jego posiadanie bywają ludzie do wielu występków przywodzeni. Sumienne zachowanie obowiązków, jakie nakazuje religia chrześciańska, jest jedyną ochroną przeciw występkom.

Człowiek nie powinien nigdy zapominać, że złoto i inne kosztowności, są darami boskiemi, które on przez stósowne użycie pożytecznemi uczynić powinien.

6. **Platyna** (das Platin), ma jasno-stalowo-szarą barwę, jest klepalna, w odłamie haczysta, twardsza od fluspatu, (twardości żelaza); ciężar gatunkowy 21, 5.

Znajduje się w kształcie drobnych, płaskich ziarnek, w kawałkach i stoczyskach od wielkości soczewicy aż do pięści;

mają one bardzo nierówną powierzchnię, ciężar gatunkowy 17, 3. Zawierają czystej platyny około 80 %.

Czysta platyna jest nietopna, ogniotrwała, daje się kuć i szwejsować jak żelazo; jest tylko w wodzie królewskiej rozpuszczalna, a rozczyn jest ciemno-żółty.

Platyna jest dopiero od 100 lat znanym metalem, najprzód znaleziono ją w piasku niektórych rzek w Brazylii i Paraguaj; w nowszych czasach i w większej ilości i w większych kawałkach, w napływowych krajach w Uralu. Jest to jeden z najużyteczniejszych metali, wyrabiają z niego rozmaite naczynia dla chemików i fizyków, łańcuszki, rzeczy ozdobne i inne towary, gąbkę platynową do krzesiwek wodorodowych, także monetę; mają one trzecią część wartości równej wagi złota.

7. **Merkuryusz**, rtęć albo **żywe srebro** (das Merkur oder Quecksilber), jest płynne, cynowo-białe; ciężar gatunkowy 13, 5.

Ulatnia się w miernem gorącu, daje się odkraplać; w 30 stopniach zimna tężeje i daje się kuć; rozpuszcza się w kwasie saletrowym, a rozczyn jest bezbarwny.

Bardzo rzadko znajduje się w królestwie mineralnem w metalicznym czyli rodzimym stanie, w postaci drobnych kropelek do kamieni uczepiony; jak n. p. w kopalniach rtęci w Idryi w Krainie; większa część wydobywana bywa z minerałów zawierających merkuryusz (które nazywają **rtęciowemi kruszcami**). Merkuryusz ma bardzo rozliczne zastósowanie przy wyrabianiu zwierciadeł, przy pozłacaniu i posrebrzaniu, przy oddzielaniu złota i srebra przez amalgowanie, do napełniania barometrów i termometrów, do wyrabiania czystego cynobru i wielu środków lekarskich.

8. **Ołów** (das Blei), ma właściwą, szaro-metaliczną barwę (ołowiano-szarą), jest klepalny, w odłamie haczysty, twardość 2 (gipsu); ciężar gatunkowy 11, 4.

Na powietrzu utraca połysk, topi się w miernêm gorącu, w ciągłêm rozpaleniu przy dostępie powietrza zamienia się w żółtą, szklistą masę (glejtę ołowianą), rozpuszcza się w kwasie saletrowym a rozczyn jest bezbarwny.

Ołów nie znajduje się w czystym stanie (jako metal) w państwie mineralnêm, wydobywany bywa przez wytapianie z minerałów zawierających ołów, mianowicie z błyszczów czyli siarczyków ołowianych. Używa się na płyty, blachy ołowiane, ołów oknowy, na rury, kule, śrót, do ołówków, trzcionek drukarskich i innych mieszanin metalicznych; do wyrabiania glejty ołowianej, minii, bleiwasu i innych preparatów, używanych częścią w farbierstwie, częścią w aptékach; ma własności trujące

9. Cyna (das Zinn), ma właściwą, metaliczną, białą barwę (cynowo-białą), jest klepalna, trzeszczy przy zginaniu, odłam haczysty, twardość 2, ciężar gatunkowy 7, 2.

Topi się w miernêm ogniu a w czerwonym dłużej trzymana, zamienia się w czarno-szary proszek (popiół cynowy), w kwasie zaś saletrowym w biały nierozpuszczalny gąszcz, który na masę proszkowatą wysuszyć się daje.

Cyna bezpośrednio w metalicznym stanie nigdy się nie znajduje. Otrzymujemy ją przez wytapianie z kruszcu cynowego. Używana bywa do wyrabiania rozmaitych naczyń, na staniol, do rozmaitych mieszanin metalicznych (bronzu dzwonnego spiżu i t. p), na sole używane w farbierstwie, na farby ogniowe i popiół cynowy do polerowania w szlifiarstwie szkła i kamieni używany.

10. Bismut (das Wismuth), ma śrebrno-białą do czerwonej wpadającą barwę, krysztaliczno-ziarnistą bu-

dowę, ziarna doskonale podzielne w cztérech kierunkach, w dotknięciu łagodny, nieco twardszy od gipsu; ciężar gatunkowy 9, 6.

Znajduje się w jednostajnych, wciśnionych, zrośniętych i pierzasto-prążkowatych masach, często w pstrą barwę wpadających. Jest łatwo topny, krysztalizuje się przy stężeniu w ozdobne, z drobnych kostek schodkowato ułożone kształty; ulatnia się w mocnym ogniu i w kwasach rozpuszcza.

Bismut znajduje się w czeskich i saskich górach kruszcowych i wydobywany bywa w górnictwie wraz z innemi minerałami metalicznemi; używają go do łatwo topnych mieszanin metalicznych, do wyrabiania blanszu i w aptékach.

11. Cynk (das Zink), jest niebieskawo-biały, w odłamie krysztaliczno-grubo-ziarnisty, ziarna podzielne w wielu kierunkach, w zimnie nieco kruchy, twardszy od gipsu; ciężar gatunkowy 6, 8.

Na powietrzu nabiega i z wolna utraca połysk, mocno rozgrzany staje się klepalnym i daje się na blachy i druty ciągnąć, topi się nieco trudniej od ołowiu, w mocnym ogniu spala się na proszek brudno biały; z kwasami daje rozczyny bezbarwne.

Cynk nie znajduje się w naturze w stanie metalicznym, otrzymujemy go przez wytapianie z galmanu; używany bywa do wyrabiania mosiądzu i innych metalicznych mieszanin, do odlewów, na płyty i naczynia, do pokrywania dachów, na elektryczne aparaty i w aptékach.

12. Arsen (das Arsenik), jest cynowo-biały, w odłamie delikatnie-ziarnisty, kruchy, nieco twardszy od spatu wapiennego; ciężar gatunkowy 5, 7.

Znajduje się w kształtach nerkowatych, z budową krzywomuszlową, także siatkowatych, strępiatych i jednostajnych masach, zewnętrznie zawsze jest czarniawy i prawie bez po-

łysku, tylko w świeżym odłamie okazuje barwę cynowo-białą.

Ulatnia się nie topniejąc i tworzy na żarzących węglach dym biały woniejący czosnkiem (arsenikowy).

Arsen znajduje się z innemi metalicznemi minerałami w górach kruszcowych saskich i czeskich, w Siedmiogrodzie, w Styryi, w Harcu i innych krajach; jest gwałtowną trucizną, jednakże rozlicznie używany bywa do rozmaitych metalicznych mieszanin, do wyrabiania białego arseniku (kwasu podarsenowego), które w hutach szklannych, farbierstwie i w aptekach ma swoje użycie.

13. **Antymon** (das Antimon), **metal szpisglancowy** (Spießglanzmetall), jest cynowo-biały, budowa kryształiczno-ziarnista, kruchy, mało co twardszy od spatu wapiennego; ciężar gatunkowy 6, 6.

Znajduje się w masach jednostajnych, wciśniony, grubo- i delikatnie-ziarnisty, ziarniste cząstki składowe doskonale w wielu kierunkach podzielne; tworzy także kształty nerkowate z krzywo-skorupiastą budową, a odłamem mało nierównym i nie wiele lśnącym.

Topi się łatwo w małym ogniu, pali się w gorącu czerwoném i tworzy biały dym; delikatnie-ziarniste i zbite odmiany, wydają przy tém woń czosnkową, zawierają bowiem małą część arsenu.

Czysty, rodzimy antymon znajduje się we Francyi, w Harcu i w Szwecyi; ten zaś, który zawiera przy sobie arsen, w Pribramie w Czechach; w handlu znany, wyrabiany bywa z antymonu błyszczącego. Antymon stopiony z ołowiem daje tak zwany **metal drukowy** do wyrabiania trzcionek drukarskich, używany także bywa i w aptekach.

Zadania.

1. Które metale znajdują się w królestwie mineralném w stanie rodzimym?

2. Które metale otrzymują się z innych minerałów?

3. Jakie są różnice między metalami pod względem ich twardości, kruchości i ciężaru gatunkowego?

4. Jakie przedstawiają się różnice w zachowaniu się metali pod względem ciepła?

H. Piryty albo iskrzyki (Kiese).

Iskrzyki mają białe, żółte, czerwone i brunatne, metaliczne barwy, rysę czarną, twardość od trzeciego po nad szósty stopień; ciężar gatunkowy pomiędzy 4 i 8. W gorącu czerwoném rozszerzają woń siarki albo arsenu.

1. Arsenek niklu (der Nickelkies), jest miedziano-czerwony, rysa brunatnawo-czarna, kruchy, twardość nieco wyższa nad 5; ciężar gatunkowy 7, 6.

Znajduje się jednostajny, wciśniony, także nerkowaty, delikatnie ziarnisty albo zbity z nierównym odłamem.

Topi się przy wywięzywaniu dymu arsenowego, jest bowiem połączeniem arsenu i niklu.

Znajduje się z innemi metalicznemi i niemetalicznemi minerałami w pasmach i otrzymywany bywa w górnictwie; napotyka się go w czeskich i saskich górach kruszcowych, około Schladming w Styryi, w Banacie, w Turyngii, w Harcu i innych krajach. Używany bywa do otrzymywania metalicznego niklu.

Arsenek niklu nazywa się też niklem miedziowym (Kupfernickel), a nazwisko to dla tego nadano temu minerałowi, ponieważ z barwy podobny jest wprawdzie do miedzi, okazał się jednak bez wartości i niezdatny do otrzymywania tego metalu; dopiero postęp w naukach przyrodzonych nauczył, że zawiera w sobie wielkiej wartości i do wielu celów użyteczny metal.

2. Siarko arsenian, siarczyku żelaza albo piryt arsenikalno żelazny (der Mispickel oder Arsenikkies), ma śrebrno-białą, w stalowo-szaro wpadającą barwę, szarawo-czarną rysę, odłam nierówny, kruchy i prawie tak twardy jak feldspat; ciężar gatunkowy 6, 1.

Znajduje się w drobnych pryzmatycznych, częścią w wrośniętych, częścią w narosłych, prążkowatych kryształach, nadto w masach jednostajnych z budową ziarnistą, także prętową, a rzadko zbitą.

Topi się przy rozwiązaniu dymu arsenowego, przy mocném rysowaniu albo uderzeniu młotem, wydaje woń czosnku; składa się z żelaza, arsenu i siarki.

Znajduje się w pasmach i w innych pokładach, z rozmaitemi metalicznemi i niemetalicznemi minerałami. w Karkonoszach, w czeskich i saskich górach kruszcowych, w Styryi, Karyntyi, Węgrzech, w Banacie i innych także krajach. Używany bywa szczególnie do otrzymania białego arseniku, realgaru i auripigmentu.

3. Piryt kobaltowy albo arsenik kobaltowy (der Speiskobalt), ma barwę cynowo-białą wpadającą

w srebrno, biało albo stalowo-szarą, rysa szarawo-czarna, odłam nierówny, kruchy, mniej twardy od feldspatu; ciężar gatunkowy 6, 4.

Znajduje się w drobnych, narośniętych kryształach w 6ościanach, 8ościanach i połączeniach tych kształów (p. fig. 2, 3, 14, 15, 16), także w siatkowych kształtach i jednostajnych masach budowy drobno, delikatnej-ziarnistej i zbitej; jest niekiedy pstry i wpadający w ciemno-szarą barwę.

Przy topieniu wydaje dym arsenowy, składa się z kobaltu i arsenu.

Wydobywają go w Schneeberg i innych miejscach gór kruszcowych saskich, w Joachimsthal w Czechach, Schladming w Styryi, Dobschau w Węgrzech, także w Hessyi i w Harcu; kobalt przez prażenie oddziela się od arsenu i używany bywa do robienia smalty, szkieł niebieskich i niebieskich farb w malarstwie ogniowém; przy czém arsen otrzymuje się w postaci białego arseniku. Kobalt jest stalowo-szary, twardy, kruchy, w białym ogniu topny metal, ciężar gatunkowy 8, 5; podczas prażenia pirytu kobaltowego otrzymuje się niedokwas kobaltu (Kobaltoxyd). Górnicy poczytywali ten piryt za dzieło złego ducha w górach, czyli kołbuka albo kobulusa (Kobolde), ponieważ mimo jego metalicznego pozoru, nie można było z niego wydobywać żadnego metalu; nazywali dla tego ten minerał kołbukiem albo kobaltem, lecz później nauczono się używać go do stósownego celu.

4. Kobalt błyszczący (der Glanzkobalt), jest srebrno-biały, wpadający w czerwoną barwę, rysa szarawo-czarna, podzielny jest w trzech prostopadłych do siebie kierunkach, w odłamie muszlowy, kruchy, miększy od feldspatu; ciężar gatunkowy 6, 2.

Znajduje się krysztalizowany i w masach jednostajnych z drobno-ziarnistą budową, kryształy są 6ościany, 8ościany, 12ościany 5okątne (fig. 2, 3, 5) i połączenia tych kształtów; płaszczyzny 12ościanu pięciokątnego są prążkowate.

Kobalt błyszczący wywięzuje na żarzącym węglu dym arsenowy, potém dopiero topi się; składa się z kobaltu, arsenu i siarki.

Znajdoje się około Tunaberg w Szwecyi, kryształy są wrośnięte, w górnym kamieniu łupkowym (gneisem zwanym) a w handlu znany jest pod nazwą szwedzkiego kobaltu; używany bywa mianowicie do otrzymania niebieskich farb ogniowych.

5. **Iskrzyk żelazny** (der Eisenkies), jest blado-żółtawo-różowy, brunatno-czarny. kruchy, nieco twardszy od feldspatu; ciężar gatunkowy 4, 9.

Znajduje się w rozmaitych kształtach krystalicznych, najczęściej w 6ościanach, 8ościanach, 12ościanach, pięciokątnych (p. fig. 2, 3, 5) i w połączeniach tych kształtów; kryształy są częścią wrośnięte, częścią narosłe i połączone w gruzły, są częścią gładkie, częścią prążkowate i mają mniej lub więcej doskonały odłam muszlowy. Rzadziej znajdują się kulki wrośnięte lub narosłe półkule, albo kształty nerkowate, i kroplisto-kamieniste z budową prętową. Odmiany krystalizowane, jak równie kształty naśladownicze, są czasem mniej lub więcej żywo pstre, albo w samą barwę brunatną wpadające, a nawet brunatną powłoką okryte. Najczęściej piryt żelazny znajduje się w masach jednostajnych i wciśnionych, jednostajne odmiany są z ziarnistą, jako też i prętową, a także i zbitą budową z odłamem nierównym i mało lśnące, albo połyskujące.

Inna odmiana pirytu żelaznego, którego pododmiany nazywamy promienistym, dzirytowatym i grzebieniastym, odróżnia się w istocie tylko kształtami pryzmatycznemi kryształów.

Piryt żelazny daje przy silném zarysowaniu albo uderzeniu krzesiwem stalowém żywe iskry i woni przy tém palącą się siarką. Składa się z żelaza i siarki, w wilgotném powietrzu rozkłada się i zamienia na witryol żelazny.

Rozmaite odmiany pirytu żelaznego znajduje się bardzo często w królestwie mineralném jako towarzyszące wielu metalicznym i niemetalicznym minerałom, także i w wielu skałach górnych, miejscami często w wielkiej ilości.

Używany bywa do otrzymywania siarki, witryolu żelaznego i kwasu siarkowego; nazywają go dla tego pirytem siarkowym i witryolowym. Dla wydobycia siarki wkładają piryt żelazny w gliniane naczynia i wystawiają go na działanie ognia czerwonego; naówczas oddziela się część siarki i i ulatnia, para jej w odbieralnikach uchwycona, zgęszcza się i dostarcza surowej siarki, którą potém oczyszczoną w siarkowe laski odlewają.

Masy pozostałe po wydzieleniu siarki zwane ogrzała siarką (Schwefelbrand), używają się do wyrabiania witryolu żelaznego, wystawiając je na zwietrzenie. Przez zwietrzanie pirytu żelaznego, do czego używają mieszaniny tego minerału z kamieniami, otrzymuje się równie witryol żelazny. W Czechach w wielu okolicach w wielkich hutach, zwanych hutami siarkowemi i witriolowemi, tak siarkę jak i witryol żelazny i kwas siarkowy, który to ostatni częścią bezpośrednio z pirytu żelaznego, częścią z siarki albo z witryolu żelaznego otrzymują. Używają także pirytu żelaznego w niektórych giserniach; ale w wytapianiu żelaza jako dodatek zwykle działa szkodliwie, dlaczego rudy żelazne nie powinny mieć żadnych jego domieszań, jeżeli chcemy dobre żelazo otrzymać.

6. **Iskrzyk miedziany** (der Kupferkies), jest mosiężno-żółty, rysa zielonawo-czarna, mało kruchy, nieco miększy od fluspatu; ciężar gatunkowy 4, 2.

Znajduje się krysztalizowany w małych pyramidalnych często przez porysowania i zrośnięcia w zmienionych postaciach; kryształy są narosłe i tworzą gruzły; rzadko znajduje się nerkowaty, najczęściej w masach jednostajnych i wciśniony; odłam muszlowy albo nierówny. Stężały piryt miedziany jednostajny jest ziarnisty albo także zbity, a naówczas mało lśnący z odłamem nierównym. Rozmaite jego odmiany często wpadają w żywą pstrą barwę.

Przy wytopieniu wydaje woń palącej się siarki, składa się z miedzi, żelaza i siarki.

Znajduje się w towarzystwie z innemi minerałami w pasmach, często także w znacznych masach i pokładach. Gdzie znajduje się w wielkiej ilości, jak w niektórych miejscach Węgier, Banatu, Tyrolu, w Agordo w Weneckiem, Syberyi, Szwecyi i Anglii, tam używają go do wytapiania miedzi i zawiera jej naówczas w sobie trzecią część swej wagi. Większa część miedzi otrzymywaną bywa z tego pirytu.

7. **Bornit** (der Bornit), jest barwy tombakowo-brunatnej, także gołębiej szyi w pstrą barwę wpadającej, rysa szarawo-czarna, odłam nierówny, bardzo mało kruchy, ma trzeci stopień twardości; ciężar gatunkowy 5.

Bardzo rzadko jest kryształizowany, po większej części w masach jednostajnych i wciśnionych; barwa tombakowo-brunatna z doskonałym połyskiem metalicznym okazuje się tylko na świeżym odłamie.

Topi się wydając woń siarki, składa się z miedzi, żelaza i siarki.

Znajduje się często w towarzystwie pirytu miedzianego, ale rzadszym jest od niego.

Bornit dla swojego pięknego pstrego zewnętrznego pozoru nazywany bywa pospolicie **pstrą miedzią** (Buntkupfererz), używany bywa do wytapiania miedzi, której prawie jeszcze raz tyle zawiera co piryt miedziany.

I. Błyszcze (Glanze).

Błyszcze mają połysk metaliczny, szare i czarne barwy, rysa nie różni się od barw; twardość nie przechodzi czwartego stopnia; ciężar gatunkowy pomiędzy 4 a 8.

1. Blyszcz szary (der Fahlglanz), jest stalowo-szary do żelazno-czarnej barwy, odłam muszlowy do nierównego; bardzo mało kruchy, twardość od trzeciego do czwartego stopnia; ciężar gatunkowy 5.

Znajduje się krysztalizowany, w masach jednostajnych i wciśnionych, kryształy po największej części 4ościany, czyli pyramidy 3ścienne (fig. 1), których krawędzie i rogi innemi płaszczyznami często są zastępowane; barwa w niektórych odmianach jest stalowo-szara, w innych żelazno-czarna; twardość nie we wszystkich odmianach równa, a ciężar gatunkowy jest częścią większy a częścią mniejszy od 5.

Jest topny, wywiązuje przy tém białą parę, jaka w niektórych odmianach czosnkiem wonieje; części jego składowe są miedź, śrebro, żelazo, cynk, siarka, antymon i arsen, jednakże nie zawsze w jednakim stosunku.

Błyszcz szary nazywany także bywa miedzią szarą (Fahlerz), czarną (Schwarzerz), i białą popłatną (Weißgiltigerz); znajduje się na wielu miejscach w Węgrzech, Siedmiogrodzie, Tyrolu a w mniejszej ilości w Czechach i innych krajach, używany bywa do wytapiania śrebra i miedzi.

2. Błyszcz miedziany (der Kupferglanz), czarniawo-ołowiano-szary, nie lśnący żywo, w dotknięciu bardzo łagodny, miększy od spatu wapiennego; ciężar gatunkowy 5, 7.

Rzadko jest krysztalizowany w pryzmatyczne kształty, po większej części w masach jednostajnych i wciśniony, w odłamie muszlowy albo nierówny, niekiedy w stalowo-niebieską barwę wpadający.

Topi się i rozszerza woń palącej się siarki; składa się z miedzi i siarki.

Błyszcz miedziany znajduje się w Banacie, Siedmiogrodzie, w Saxonii, Harcu i Kornwallis i używany bywa do wytapiania miedzi. Przez stopienie miedzi i siarki można go sztucznie otrzymać.

3. **Błyszcz srebrny** (der Silberglanz), jest czarniawo-ołowiano-szary, bez żywego połysku, w rysie lśniący, w odłamie nierówny, giętki, nie wiele twardszy od gipsu; ciężar gatunkowy 8, 1.

Znajduje się krysztalizowany w 6ościanach, 8ościanach, 12ościanach, 24ościanach i połączenia tych kształtów (fig. 2, 3, 4, 6, 14, 15, 16). Kryształy są drobne, narosłe i w gruzły połączone, mają po większej części nierówne powierzchnie; także w kształtach siatkowatych, zębiastych, druciastych i włosistych, korowatych jednostajnych masach wciśnionych i nasiadłych; daje się krajać w cienkie drzazgi prawie tak jak ołów; pod młotem jest nieco klepalny.

Topi się łatwo i wydaje woń palącej się siarki, składa się z 84 części srebra a 16 części siarki.

Znajduje się w pasmach z innemi srebro zawierającemi, minerałami, w Szczawnicy w Węgrzech, w Joachimsthal, Weipert i Přibramie w Czechach, w Saksonii w Harcu; jest jednym z najważniejszych minerałów do otrzymania srebra. Przez topienie siarki z srebrem, t. j. wprowadzając w zetknięcie palącą się siarkę z śrebrem, tworzy się ta sama substancya.

4. **Błyszcz ołowiany** czyli **ołów błyszczący** (der Bleiglanz), jest ołowiano-szary, dosyć łagodny w dotknięciu, miększy od spatu wapiennego, ciężar gatunkowy 7, 5.

Znajduje się krysztalizowany w postaciach płytowatych, zlanych i nasiadłych, najczęściej w masach jednostajnych i wciśnionych. Kryształy są 6ościany, 8ościany i połączenia tych kształtów (fig. 2, 3, 14, 15, 16), a nawet i z innemi

płaszczyznami, mają częścią jasną, częścią nieco ciemniejszą, ołowiano-szarą barwę, najczęściej gładkie płaszczyzny z żywym połyskiem, są zawsze narośnięte, a często połączone w gruzły, niekiedy słabo pstro nabiegłe. Jednostajne masy są grubo, drobno, delikatnie-ziarniste i zbite. Kryształy, postacie stopionozlane i kawałki ziarnistej budowy, są bardzo doskonale podzielne, a kształty odłamków są 6ościany; zbite odmiany zwane zazwyczaj ołowcem (Bleischweif), mają prawie równy odłam z małym połyskiem, niekiedy tylko są połyskujące, dopiero w rysie swietniejsze; do nich należą także kształty płytowate, które zazwyczaj mają gładkie, lśnące powierzchnie.

Błyszcz ołowiany rozpryskuje się z trzeszczeniem przy ogrzewaniu topi się łatwo i wywiązuje przy tém woń siarki, składą się z 86 części ołowiu a 14 części siarki, pospolicie zawiera nieco śrebra.

Błyszcz ołowiany wydobywa się w górnictwie w pasmach i innych pokładach; jest bardzo rozszerzony w królestwie mineralném i w niektórych miejscach znajduje się w znacznych masach. Używany bywa do wytapiania ołowiu, a jeżeli zawiera dostateczną ilość śrebra, wtedy i ten metal bywa z niego wytapiany, pod czas tego ołów zamienia się w glejtę ołowianą, która w fabrykach szklannych do glazurowania naczyń garnczarskich i do wyrabiania minii lub też do wytapiania ołowiu używana bywa. Wiele błyszczu ołowianego znajduje się surowego w handlu pod nazwą krup ołowianych (Bleigraupen) i ołowianki (Bleischlich) na szkliwo garnczarskie. W Austryackich państwach, mianowicie Karyntya, Czechy i Węgry, obfitują w błyszcz ołowiany.

5. Błyszcz antymonowy czyli antymon błyszczący (der Antimonglanz), ma świeżo ołowiano-szarą w czerwono-szarą wpadającą barwę, jest łagodny w dotknięciu, twardości gipsu; ciężar gatunkowy 4, 6.

Znajduje się w długich, mocno prążkowatych, pryzmatycznych kryształach, które często iglastą powierzchność mają i zazwyczaj skupione są w wiązkowate gruzły; prócz tego

w masach jednostajnych, prętowych, także delikatnie-ziarnistych i zbitych. Kryształy i z prętową budową kawałki, są doskonale podzielne w kierunku podłużnym i żywo lśnące; delikatnie ziarniste i zbite masy, mają odłam nierówny i są mało lśnące. Błyszcz antymonu często jest żywo pstro nabiegły.

Topi się przed rozgrzaniem do czerwoności, wydziela przy ogrzewaniu do czerwoności dym biały i rozszérza przy tém woń siarki, ulatnia się całkowicie, składa się z antymonu i siarki.

Znajduje się w wielkiej ilości w Węgrzech, rzadziej w Czechach, przez wytapianie dostarcza tak zwanego surowego szpisglancu (Rothspießglanz) czyli siarczyku antymonu, którego używają do otrzymania antymonu metalicznego, do sztucznych ogni i w aptekach. Rzadka odmiana składa się z bardzo delikatnych, włosistych, giętkich i często filcowato zrośniętych kryształów; znajoma jest pod nazwą antymonu pierzastego (Federerz), znajduje się ona w Felsöbanya w Węgrzech i Přibramie w Czechach.

6. Błyszcz czarny czyli śrebro czarne (der Melanglanz), jest żelazno-czarny, w odłamie muszlowy, w dotknięciu łagodny, nieco twardszy od gipsu, ciężar gatunkowy 6, 2.

Kształty jego są drobne pryzmatyczne i tablicowate kryształy małe jednostajne masy i wciśnione.

Topi się wydając biały dym i woń siarki, zawiera śrebro, antymon i siarkę.

Znajduje się z błyszczem ołowianym i z minerałami śrebro zawierającemi w Szczawnicy w Węgrzech, w Přibramie i Joachimsthal w Czechach, w Frejbergu w Saksonii, bywa pospolicie kruchym błyszczem (Sprödglanzerz) nazywamy, dla tego, ponieważ różni się od błyszczu śrebrnego, brakiem giętkości. Otrzymują z niego 66 % czystego śrebra.

Zadania.

1. Do czego się używa iskrzyków i błyszczów?

2. Czém się różnią iskrzyki i błyszcze od siebie i od metali? w jakich własnościach zgadzają się z temi ostatniemi i pomiędzy sobą?

K. Blendy (Blenden).

Blendy mają połysk dyamentowy, albo też niewyraźnie metaliczny. po większej części mają rysę zabarwioną; twardość nie przechodzi czwartego stopnia; ciężar gatunkowy 3, 9 i 8, 2.

Rozkładają się w gorącu wydając woń siarki i arsenu.

1. **Blenda cynkowa** (die Zinkblende), ma połysk dyamentowy, bezbarwną albo szarą rysę, nieco miększa od fluspatu; ciężar gatunkowy 4.

Znajduje się kryształizowana w kształtach nerkowatych, jednostajnych masach i wciśniona. Kryształy są narosłe, po większej części zrośnięte w gruzły, bardzo doskonale podzielne w sześciu kierunkach, kształty odłamków są 12ościany (fi. 4); mają żywy połysk dyamentowy, barwy są: oliwkowo-zielona, miodowo-żółta, hiacyntowo-czerwona, czerwonawo-brunatna i czarna; jasniejsze odmiany są prawie przejźroczyste, ciemne, po brzegach przeświecające, czarne, nieprzejźroczyste; te ostatnie mają szarą rysę. Kształty nerkowate są

krzywo skorupiaste, brunatne, mało lśnące, w odłamie prawie równe; masy jednostajne posiadają ziarnistą albo wiązkowato rozbiegającą się, cienko prętową (promienistą) budowę z żywym dyamentowym połyskiem.

Blenda cynkowa nie topi się, ale rozkłada się w ogniu i rozszérza woń palącej się siarki; składa się z siarki i cynku.

Znajduje się często z błyszczem ołowianym, z minerałami zawierającemi srebro, także z rudami żelaznemi; do wytapiania cynku użyta być może. Znajduje się w pięknych odmianach w Kremnicy w Węgrzech, w Kapniku w Siedmiogrodzie, w Přibramie, Racieborzycy w Czechach, w Bleiberg i w Raibl w Karyntyi, także w górach kruszcowych saskich, w Harcu i innych krajach.

2. **Blenda srebrna** (die Silberblende), także **czerwonym popłatnym kruszcem** (Rothgiltigerz) czyli **srebrem czerwoném** zwana. Ma rysę ciemnoczerwoną, w dotknięciu jest łagodna, mało co twardsza od gipsu; ciężar gatunkowy pomiędzy 5, 5 i 5, 85.

Znajduje się najczęściej w narosłych kryształach i gruzłach krysztalicznych, które po większej części mają postać sześciobocznych, słupowatych albo ostro pyramidalnych kształtów (fig. 13 i 17); także w masach jednostajnych, wciśnionych i nasiadłych; odłam muszlowy albo nierówny. Barwy są: koszenilowo-czerwona, czarniawo-czerwona, czerwonawo-czarna i żelazno-czarna; rysa nieco jasniejsza od barw, w czarnych odmianach ciemno, brunatno, czerwona; jasniejsze odmiany mają żywy połysk dyamentowy, są w półprzejźroczyste, albo przeświecające; ciemne mają niewyraźny połysk metaliczny, są przeświecające albo nieprzejźroczyste.

Topi się i daje wiele białego dymu, jasne odmiany wywiązują woń czosnku, a ciemne siarki; składa się ze srebra i antymonu; odmiany jasne zawierają w sobie zamiast antymonu arsen.

Znajduje się w pasmach, używa się do wytapiania srebra, którego zawiera około 60 %. Znajduje się w Joachimsthal i Pribramie w Czechach, w Szczawnicy w Węgrzech, w górach kruszcowych saskich, w Harcu i Mexyku.

3. **Blenda rtęciowa** (die Merkurblende), zwykle **cynobrem** zwana, jest koszenilowo-czerwona, rysa szkarłatno-czerwona, ma połysk dyamentowy, w dotknięciu jest łagodna, twardości gipsu, ciężar gatunkowy 8.

Znajduje się rzadko w drobnych narosłych, półprzejźroczystych, albo przeświecających kryształach, po większéj części w masach jednostajnych i wciśnionych z budową ziarnistą albo zbitą; po brzegach przeświecająca albo nieprzejźroczysta. Zbita jest często zanieczyszczona brunatną **żywicą kopalną** (Erdharz), ma brunatnawo-czarną barwę, drzazgowaty, prawie równy odłam, jest nieprzejźroczysta i mało lśniąca, otrzymuje dopiero połysk w rysie, nazywają ją **wątrobowcem rtęciowym** (Quecksilberlebererz).

Cynober ulatnia się w gorącu z wonią siarki, składa się z siarki i rtęci.

Znajduje się w wielu miejscach, ale rzadko w wielkiej ilości, jak w Slano w Węgrzech, w Neumarktel w Krainie, w Giftberg w Czechach; jest to minerał służący do wytapiania rtęci; wydobywają go do tego celu w kopalniach w Idryi w Krainie, ale największa część wydobytego tam minerału tego jest wątrobowcem rtęciowym. Znajdują się jeszcze kopalnie cynobru w Alzacyi, w Hiszpanii i w Peru. W naturze znajdujący się cynober rzadko kiedy tak jest czysty, ażeby mógł być używany za farbę; nazywa się wtedy **górnym cynobrem** (Bergzinnober). Większa część cynobru w handlu znanego, wyrabia się sztucznie z połączenia siarki z merkuryuszem.

L. Minerały siarkowe (Schwefel).

Minerały siarkowe mają połysk tłusty albo perłowy; są bardzo miękkie i nie zbyt ciężkie. Łatwo zapalne i spalają się zupełnie, wydając woń siarczaną albo arsenu.

1. **Auripigment** (das Auripigment) albo **siarczyk arsenu żółty** czyli **nadsiarczyk arsenu**. Ma cytrynowo-żółtą barwę i takąż rysę, jest lśnący, w dotknięciu łagodny, miększy od gipsu; ciężar gatunkowy 3, 4 do 3, 5.

Rzadko jest krysztalizowany, niekiedy nerkowaty, najczęściej w masach jednostajnych i wciśnionych z wielką grubo- i drobno-ziarnistą budową; kawałki składowe są w jednym kierunku bardzo łatwo i doskonale podzielne, a przez podział otrzymane cienkie listeczki są giętkie i mają metaliczno-perłowy połysk.

Pali się słabym niebieskawym płomieniem wydając dym arsenu, składa się z 62 części arsenu i 38 siarki.

Znajduje się w Natolii, w Węgrzech, Siedmiogrodzie, Serbii; w handlu jest znany pod nazwą **złotokostu** (Operment); używa się jako farba malarska, ma własności trujące.

2. **Realgar** (das Realgar), albo **siarczyk arsenu czerwony** lub **pojedynczy**, jest barwy zorzowo-czerwonej, rysę ma pomarańczowo-żółtą, w dotknięciu łagodny, miększy od gipsu; ciężar gatunkowy 3,5.

Znajduje się w narosłych pryzmatycznych, kresowanych kryształach, także w masach jednostajnych i wciśnionych, ziarnisty, zbity; odmiany krysztalizowane mają odłam muszlowy, są w półprzejżroczyste albo przeświecające, poły-

skujące albo tłusto-szklące; zbite odmiany są nieprzejźroczyste, w odłamie nierówne i połyskujące.

Pali się słabym, biało-żółtym płomieniem i wydaje dym arsenowy, składa się z 70 części arsenu i 30 siarki.

Znajduje się w Węgrzech, Siedmiogrodzie, rzadziej w Czechach, ma własności trujace, używa się jako farba malarska; po większej części przygotowywany bywa sztucznie.

3. Siarka (der Schwefel), ma rysę bezbarwną, połysk tłusty, w dotknięciu łagodna, twardości gipsu; ciężar gatunkowy 1, 9 do 2, 1.

Znajduje się w narosłych kryształach, w masach jednostajnych, powciskanych, także nerkowatych, węzłowatych i w postaci proszku słabo spojonego; kryształy są siarkowo-żółte, miodowo-żółte, mniej lub więcej przejźroczyste, mają odłam muszlowy; jednostajne masy mają żółtą albo brunatną barwę, budowę ziarnistą; węzłowate masy są brunatne, zbite, nierówne w odłamie i mało lśnące; proszkowate zaś, żółtawo-białe.

Siarka pali się niebieskim płomieniem i wywięzuje właściwą sobie woń duszącą.

Znajduje się zwykle w okolicach wułkanicznych, także w niektórych górach gipsowych, rzadziej w pokładach gliny i w pasmach. Sycylia i Neapol najwięcej obfitują w siarkę; w państwach Austryackich znajduje się w pasmach postaci proszkowatej w Galicyi (tak zwana mąka siarczana) węzłowata w glinie w Kroacyi. Używana bywa do wyrabiania prochu strzelniczego, cynobru, kwasu siarkowego, do blichowania wełny i jedwabiu, tudzież w aptekach, a w wielkiej ilości do wyrabiania zapałek. Wielka część siarki otrzymywana bywa z pirytu żelaznego.

M. Żywice (Harze).

Żywice są płynne albo stałe; stałe bardzo miękkie i bardzo lekkie. Palą się płomieniem i rozszerzają przy tém właściwą sobie woń.

1. **Bursztyn** (der Bernstein), ma doskonale muszlowy odłam, połysk tłusty, rysę białą, nie bardzo jest kruchy, mało twardszy od gipsu; ciężar gatunkowy 1, 08.

Przez potarcie staje się elektrycznym, znajduje się w kształtach ziarn, w spłaszczonych, stopiono zlanych kawałkach, w wielkich kroplach, w węzłach i w stoczyskach; powierzchnia zewnętrzna jest chropowata, barwy są jasno-żółta, miodowo-żółta, brunatno-żółta i żółtawo-brunatna; jest przejźroczysty, niekiedy obłączkowato mętny.

Topi się i pali jasnym płomieniem, wydając przyjemny zapach.

Bursztyn znajduje się szczególniej nad morzem bałtyckiem, często wyrzucany bywa na ląd przez morskie bałwany, także wykopywany z ziemi; w Galicyi znajduje się w piaskowcu. W niektórych kawałkach widzieć można zawarte owady, kawałeczki kory i inne części roślinne. Używany bywa do wyrabiania wszelkiego rodzaju towarów biżuteryjnych, sztukatorskich i sprzętów ozdobnych, do kadzideł, do przyrządzania lakierów i w aptekach. Wielkie czyste kawałki mają wysoką cenę.

Elektryczność najprzód odkryto w bursztynie, która jako potężna siła natury w najwspanialszy sposób objawia się w błyskawicy, a dziś najwznioślejsze zastósowanie w telegrafii znajduje.

2. **Żywica ziemna** (das Erdharz), jest płynna w rozmaitych stopniach także i stężona, ma połysk tłusty; ciężar gatunkowy 0, 8 do 1, 2.

Pali się płomieniem z bitumiczną wonią.

Według rozmaitych stopni płynności rozróżnia się na naftę (Naphta), ter górny czyli maż górną (Bergtheer), i asfalt (Asphalt).

a) Nafta (die Naphta), jest kroplisto płynna, w dotknięciu tłusta, ma bitumiczną woń; ciężar gatunkowy 0,8.

Jest częścią bezbarwna, częścią rozmaicie żółta i brunatno zabarwiona, przejźroczysta, albo przeświecająca; zapala się łatwo i pali się żywym płomieniem.

Nafta znajduje się na powierzchni wody niektórych źródeł, płynie także bez wody z rozpadlin niektórych skał wapiennych i piaskowców, albo z ziemi; nazywają ją także ziemnym albo skalnym olejem. Najczęściej znajduje się w bliskości kaspijskiego morza, w Persyi, w Indyach i w Chinach; w Europie w mniejszej ilości w niektórych okolicach Włoch, Bawaryi i Hiszpanii. Służy do oświetlania, do przyrządzania lakierów i w aptekach; nad morzem kaspijskim używana bywa jako materyał palny.

b) Ter górny (das Bergtheer), jest to płyn gęsty, w dotknięciu tłusty, ma bitumiczną woń; ciężar gatunkowy od 0, 8 do 1, 2.

Częścią jest nitkowato ciągły, częścią ciągnąco się płynny w rozmaitych stopniach aż do mazistości i smołowaty, czarniawo-brunatny albo brunatnawo-czarny, przeświecający do nieprzejźroczystego.

W zimnie tężeje, zapala się i goreje dymiącym, sadzę osadzającym płomieniem.

Znajduje się miejscami w rozpadlinach skał, jako powłoka, częścią wypływa sam, a częścią wraz z wodą z ziemi. Znajduje się przy Häring w Tyrolu, około Wergorazu w Dalmacyi, w Galicyi, w Niemczech północnych, we Francyi i Indyach zachodnich; na wyspie Trinidat tworzy małe jezioro.

Z niektórych jego odmian przez destylacyą otrzymują naftę; zresztą używają go za smarowidło, olej do palenia, a smołowate odmiany smołą górną albo ziemną zwane, używane bywają do brukowania ulic.

c) **Asfalt** (der Asphalt), jest dostajny, w odłamie muszlowy, czarny, nieprzejźroczysty, w dotknięciu łagodny, twardość gipsu; ciężar gatunkowy 1, 2.

Topi się, zapala się łatwo i goreje jasnym, mocno dymiącym płomieniem.

Znajduje się gdzie nie gdzie w Dalmacyi w znacznych masach, w Tyrolu, Francyi, Westfalii i innych krajach; w wielkiej ilości znajduje się nad morzem martwém i w innych okolicach Wschodu. Używają go do przyrządzania lakierów, czarnego laku, na pochodnie, na kitt nie przepuszczający wody, ale szczególniej do robienia ścieżek, powlekania altan i dachów jako też brukowania ulic, do czego w stopionym stanie miesza się z grubym piaskiem i drobnemi kamyczkami.

N. Węgle (Kohlen).

1/ **Węgle, węgle kamienne** (die Steinkohlen), mają rysę ciemno zabarwioną, połysk tłusty, są nieprzejźroczyste.

Są zapalne i goreją płomieniem wydając woń bitumiczną, pozostawiając popiół.

a) **Węgiel czarny** (die Schwarzkohle), jest czarny, ma czarną rysę, połysk tłusty, w dotknięciu nie bardzo łagodny, nieco twardszy od gipsu.

Nie łatwo jest zapalny, goreje dymiącym płomieniem i wydaje woń bitumiczną.

Ze względu na odłam rozróżniamy: **węgiel smołowy** (Pechkohle) z muszlowym odłamem; **węgiel łupkowy** (Schieferkohle) z odłamem łupkowym, **węgiel gruby** (Grobkohle) z grubo-ziarnistym, i jeszcze niektóre odmiany.

Niektóre węgle czarne w paleniu mięknąą, wzdymają się, a kawałki ich spiekają się w bryły; nazywamy je dla tego **węglami spiekłemi** (Backkohlen) i otrzymuje się z nich przez stósowne postępowanie, które nie dopuszcza zupełnego ich spalenia się, tak zwany **koks** (Koaks).

b) **Węgiel brunatny** (die Braunkohle), ma brunatną, a także i czarną barwę, brunatną rysę, połysk tłusty, po większej części jest mało lśnący, w dotknięciu łagodny, nieco miększy od gipsu.

Węgiel brunatny rozróżnia się także na wiele odmian, najważniejsze są: **węgiel brunatny zwyczajny** z odłamem muszlowym i wyraźnym połyskiem tłustym, **węgiel trapezowy** (Moorkohle) z grubo łupkowym odłamem i małym połyskiem; **drzewo bitumiczne** (bituminöse Holz) w postaci pni i gałęzi, z wyraźną budową drzewiastą. — Węgiel brunatny nie jest zdatny do wyrabiania koksu.

Węgle znajdują się w pokładach albo warstwowato z piaskowcem, gliniastemi skałami, marglem, a rzadziej z kamieniem wapiennym, naprzemian ułożone. Znajdują się w niższych okolicach górzystych i w płaskich krajach rozrzucone, a na wyżynach tylko w dolinach. Prawie wszystkie rozleglejsze kraje zawierają pokłady węgla, niektóre jak n. p Anglia jest nadzwyczajnie bogatą w węgle. W monarchii Austryackiej znajdoją się węgle kamienne prawie we wszystkich krajach koronnych, a szczególniej czarny węgiel w Czechach, Morawii i Banacie, węgle brunatne w wielkiej ilości w Czechach, Morawii, wyższej i niższej Austryi, w Styryi, Karyntyi, Tyrolu, Węgrzech i Dalmacyi. Węgle kamienne należą do najważniejszych produktów natury; dostarczają materyału palnego w gospodarstwie domowém, dla kowali, ślusarzy, do rękodziel wszelkiego rodzaju, hut, do machin parowych i t. d.

W wielkich miastach używają go do wydobycia gazu oświetlającego, przy czém otrzymują maź czyli smołę wę-

glową i koks, które szczególniej dla hut żelaznych także w niektórych zakładach wyrabiają; niektóre brunatne węgle dają delikatną sadzę na czernidło drukarskie, z innych zaś popiół używany bywa za nawóz w rolnictwie.

O. Antracyty (die Anthrazite).

Antracyty są czarne z połyskiem metalowym, mają czarną rysę, są miękkie i lekkie.

Trudno się zapalają, goreją bez dymu i płomienia, nie wydając przy tém żadnej woni.

1. **Węgiel błyszczący** (die Glanzkohle), jest żelazno-czarny z niewyraźnym połyskiem metalicznym, rysa jest mętna, jest kruchy, nieco twardszy od gipsu; ciężar gatunkowy 1, 4.

Znajduje się w masach jednostajnych, wciśnionych, w małych węzłach, ma odłam doskonale muszlowy, niekiedy jest pstro nabiegły; jedna odmiana ma słabo spojoną budowę włóknistą, nazywają ją **węglem włóknistém**.

Goreje po zapaleniu z pozostawieniem popiołu.

Węgiel błyszczący często także **antracytem** nazywają, po części znajduje się w małych masach z węglem kamiennym; mianowicie węgiel włóknisty umieszczony w cienkich pokładach w wielu czarnych węglach. — W niektórych okolicach znajduje się także w wielkich pokładowych masach, jak np. w Lhoticach nie daleko Budějowic w Czechach; szczególniej obfituje w niego Ameryka północna. Z powodu trudnego zapalania się swojego, nie jest tak powszechnie używany jak węgiel kamienny, potrzebuje do spalenia mocnego ciągu powietrza, ale wywięzuje wtedy wielkie gorąco. Koksy co do swojej istoty są węglami błyszczącemi o porowatej i pęcherzykowatej własności.

2. **Grafit** (der Graphit), jest żelazno-czarny w stalowo-szarą barwę wpadający, ma połysk metaliczny i błyszczący, czarną rysę, w dotknięciu jest łagodny, miększy od gipsu, farbuje i pisze; ciężar gatunkowy od 1, 8 do 2, 1.

Znajduje się bardzo rzadko w małych sześciobocznych tablicach krysztaliczny, po większej części w masach jednostajnych, w dosyć znacznych objętościach, z budową łuskowato delikatnie-ziarnistą, albo zbitą, odłam łupkowy, nierówny, także ziemisty.

Spala się bez dymu i płomienia, jednak do zapalenia potrzebuje mocnego gorąca.

Grafit znajduje się po większej części w pokładach, w górach łupkowych, jak przy Schwarzbach, Mugrau, Swojanów w Czechach, koło Freienstein w Styryi, pod Passau w Bawaryi; w Anglii, Hiszpanii i wielu innych krajach. Używają go do wyrabiania ołówków, czarnych tygielków do wytapiania, na smarowidło do rozmaitych części machin i do pociągania odlewów żelaznych.

Dodatek.

Minerały ziemiste (erdige Mineralien).

Minerały ziemiste składają się z proszkowatych cząstek słabo połączonych, łatwo się rozcierają i w wodzie rozmiękczają; przez rozgrzanie do czerwoności utracają wodę.

1. **Glina** (der Thon), jest w odłamie ziemista i bez połysku, w rysie lśnąca, w dotknięciu tłusta, mniej albo więcej do języka przylega; ciężar gatunkowy od 2, 0 do 2, 6.

W suchym stanie wciąga w siebie wodę, staje się ciastowatą i daje się ugniatać. W ogniu twardnieje, ściąga się, kurczy, lecz nie topnieje jeżeli jest czysta.

Czysta glina jest biała, ale większa część jej odmian bywa rozmaicie szara, także brunatnawo, czerwonawo, żółtawo, niekiedy paskowana, albo plamisto pstra.

Niektóre nieczyste odmiany topią się w mocnym ogniu na masę zuzlowatą. Na własności wciągania w siebie wody i tworzenia się tym sposobem ugniatanej masy ciastowatej, która kształt jaki jej będzie w stanie miękkim nadany po wyschnięciu i wypaleniu zatrzymuje, zasadza się użyteczność rozmaitych odmian gliny. Wyrabiają z niej rozmaite gatunki naczyń, jak steingutowe tygle do topienia, wszelkie gatunki

towarów garnozarskich, ozdoby plastyczne dla budownictwa, cegłę surową i paloną. Najczystsza biała glina jest **glinka fajkowa** (Pfeifenthon), najnieczystsza, zazwyczaj żółto zabarwiona (Lehm), po wypaleniu czerwienieje.

Rozmaite odmiany glinki znajdują się często w wielkiej rozległości, w znacznej grubości w zwierzchnich warstwach skorupy ziemskiej, pokrytych tylko ziemią roślinną albo piaskiem i zwirem. Niektóre znajdują się także pokładami między innemi górnemi skałami, a wtedy zazwyczaj są twarde albo kamieniste i dopiero przez zwietrzenie stają się miękkiemi i ugniatalnemi.

2. **Ziemia porcelanowa** (die Porzellanerde), jest delikatnie ziarnista, mętna, łagodna i chuda w dotknięciu, w rysie nie lśnąca, mało tylko do języka przylega, barwi, ciężar gatunkowy 2, 2.

Barwy porcelanowej ziemi są białe, z rysą do szarej, żółtej albo czerwonawej, jest łatwo, mniej lub więcej rozcieralna, niekiedy pomieszana z ziarnami piasku i łuskami miki.

Wciąga w siebie wodę, ale nie rozpala się i z trudnością tylko ugniatać się daje na ciasto; jest nietopna.

Ziemia porcelanowa powstaje przez zwietrzenie feldspatu; znajduje się przy Hafnerzell w okolicy Passau, około Sedlic w bliskości Karlsbadu, pod Aue w saskich górach kruszcowych i w innych krajach

Używa się do wyrabiania porcelany, której masa składa się z niej i z feldspatu delikatnie zmielonego.

3. **Ziemia foluszowa** albo **suknowalska** (die Walkererde), jest bez połysku, ma rysę lśnącą, po brzegach jest przeświecająca, w dotknięciu tłusta, nie przylega do języka: ciężar gatunkowy 2, 1.

Znajduje się w masach jednostajnych, w odłamie jest nierówna i płasko muszlowa, barwa szara, w zieloną, brunatną, albo żółtą wpadająca.

Ta ziemia rozpada się w wodzie, nie tworzy ugniatalnego ciasta, w mocnym ogniu jest topna.

Znajduje się w Anglii, Styryi, Morawii i Szlązku; ma własność wciągania tłuszczu i oleju, dla tego z niej wyrabiają masę do wywabiania plam, szczególniej zaś do folowania materyj wełnianych.

4. **Ziemia zielona** (die Grünerde), jest zielona, bez połysku, ma rysę tłusto-lśnącą, nieco tłusta w dotknięciu; ciężar gatunkowy 2, 8.

Znajduje się w masach jednostajnych, powciskanych i węzłowatych; barwy są seledynowo-zielona, zielona-górna i żółto-ciemno-zielona.

Mięknieje w wodzie, ale się nie rospada i nie tworzy ugniatalnego ciasta, jest topna.

Znajduje się w małej ilości w niektórych skałach, w większej ilości w okolicach Werony i przy Kadani w Czechach; używana bywa jako farba malarska i do powlekania.

5. **Ziemia żółta** albo **ugier** (die Gelberde), jest delikatnie ziemista, ochrowo-żółta, bez połysku, w rysie nieco lśnąca, przylega nieco do języka, w dotknięciu tłusta, barwi i pisze; ciężar gatunkowy 2, 2.

Rozpada się w wodzie z syczeniem. w ogniu twardnieje i czerwienieje.

Znajduje się w Saksonii, Bawaryi i Francyi, używana bywa do powlekania i ordynarnego malowania.

6. **Trypla** (der Tripel), jest szara, bez połysku, takaż rysa, w dotknięciu chuda i nieco chropawa, nie przylega do języka; ciężar gatunkowy 2, 2.

Wciąga w siebie wodę i przez to mięknieje, przy wypaleniu staje się biała i twarda, nie topi się.

Znajduje się w bliskości Pragi i innych okolicach Czech, w Saksonii, Francyi i Anglii.

Używana bywa do szlifowania i polerowania metali, szkieł, kamieni i t. d. jako też w formiarstwie.

Minerały.



Królestwo mineralne.


1000175029